

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

40. Jahrgang.

November 1930

Heft 11.

Originalabhandlungen.

Die Kurztriebe der Kiefer.

Von Professor von Tubeuf.

I.

Mit schlafenden Augen.

Mit Abbildung 1—22 einschl.

Die Veranlassung, die Kurztriebe der Kiefer zu untersuchen, lag, wie am Schlusse des Nachtrages zum Artikel über das Problem der Knollenkiefer¹⁾ gesagt ist, in der Möglichkeit, daß ihre im Holzkörper eingeschlossene und als „Scheinmarkstrahl“ erscheinende „Spur“ als Erreger der Knollenmaserbildung an den Kiefernspossen in Betracht kommen könne²⁾. Tatsächlich veranlassen die Kurztriebe mit ihrem, schon in der Markkrone beginnenden Ansatz einen unregelmäßigen Verlauf der Längstracheiden des Tragastes, welche einerseits dieser Kurztriebspur seitlich ausweichen müssen (Abb. 18), andererseits selbst (im Stamm-Querschnitt besehen) aus ihrer streng radialen Richtung gebracht werden, um im Bogen zum Kambium auszubiegen (Abb. 13), und drittens müssen die unterbrochenen Spuren an ihrem Außenende „überwallt“ werden.

Dazu kommt noch die Umstellung des Zuwachses, wenn die Kurztriebe aus der Rolle schlafender Augen zu aktiven Seitenästen umgewandelt werden und sich am Dickenwachstum beteiligen.

Diese Abweichungen, besonders die Störung der radialen Ordnung, sind den Anfangsstadien der Knollenbildung nicht unähnlich.

¹⁾ Tubeuf, das Problem der Knollenkiefer. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 1930. S. 225—251 mit 25 Abb.

²⁾ Tubeuf, Scheinmarkstrahlen im Holze der Kiefer. Mit 3 Abb. Ein Nachtrag zum Art. „Das Problem der Knollenkiefer“. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 1930. S. 353.

Es bestand daher Veranlassung zu einer genaueren Untersuchung.

Die schlafenden (oder ruhenden) Knospen (oder Augen) der Laubhölzer und zum Teil auch jene der Kiefernkurztriebe waren in langen Zeitintervallen schon dreimal Gegenstand der Forschung, ohne daß unsere Kenntnisse über diese interessanten Organe durch Aufnahme in die Lehrbücher zum Allgemeingut des Wissens geworden wären. Ihre neuerliche Untersuchung ergab noch manches und vor allem auch bildliche Darstellungen, die es rechtfertigen, sie nochmals zu behandeln und zusammenfassend zu schildern. Wir beginnen mit ihrer Entstehung bei der Keimpflanze und ihrer Rolle bei Beschädigungen der belaubten Sprosse und den Folgen ihres Verlustes bei der Kiefer. Diese Betrachtung ist für den Pathologen um so wichtiger und notwendiger, als man an sie auch bei der Schüttekrankheit der Kiefer und bei einer Reihe von Insektenkrankheiten erinnern muß.



Entwicklung der jungen Kiefern
im 1., 2., 3. bis zum 4. Jahre. (Zu S. 467.)

Abb. 1. (Links oben.) Keimling der Kiefer (mit glatten grünen Cotyledonen und gesägten Primärblättern) im Wachstum.

Abb. 2. (Untere Reihe.) a Ausgewachsene einjähr. Kiefer trägt Cotyledonen, Primärblättchen, einzelne mit Achselknospen, Endknospe. b 2jährige Kiefer, Cotyledonen abgewelkt, b¹ setzt die Primärblattbildung fort, b² geht über zur Schuppenform der Primärblättchen und zur Kurztriebbildung in ihren Achseln, c verliert die Primärblättchen durch Abwelken; zeigt deren hinterlassene Achselknospen, endet mit Gipfel- und 1—2 Quirlnospen.

Erstes Auftreten der Kiefernkurztriebe an jungen Pflanzen und ihr Vergleich mit schlafenden Augen.

Die Kiefer (*Pinus silvestris*) bildet im ersten Lebensjahre außer einem Kranze von Kotyledonen (die schon im ersten Herbst wieder absterben) nur grüne Primärblätter als Assimilationsorgane¹⁾. Ein Teil der letzteren trägt — besonders bei kräftigen Pflanzen — Achselknospen (s. Abb. 1, 2 a, 3 b), die Lärche bildet viel mehr (Abb. 3 a).

Im zweiten Jahre setzt sich die Hauptachse der jungen Pflanze zunächst in ganz der gleichen Weise mit einem Primärblätter tragenden Sprosse fort (Abb. 2 b¹⁾); sie geht aber im Laufe des Sommers dieses



a

Abb. 3. a einjährige Lärche mit zahlreichen Primärblattachselknospen im Austreiben. (Normal!)



b

b einjähr. Kiefer mit nur einzelnen Primärblattachselknospen, von denen die 2 unteren austreiben.

zweiten Jahres schon zur Bildung von Kurztrieben in der Achsel aller neuen Primärblätter über (Abb. 2 b²⁾), die von nun an nicht mehr als Assimilationsorgane ausgebildet werden, sondern schuppenförmig klein bleiben und alsbald absterben. In der 3. Phase des 2. Jahres sterben auch alle vorher gebildeten grünen Primärblättchen ab (Abb. 2 c). Bei üppigen Pflanzen können Achselknospen der grünen Primärblättchen

¹⁾ Vergl. Tubeuf, Samen, Früchte und Keimlinge der in Deutschland heimischen oder eingeführten forstlichen Kulturpflanzen. Mit 179 Abb. Springer-Berlin 1891. (NB! im Buchhandel vergriffen.)

schon des ersten Jahrestriebes und des unteren Teiles des 2. Jahrestriebes zu Langtrieben auswachsen. (S. Abb. 2 b¹, b² und c.) Dies geschieht besonders, wenn die Pflanze etwa im Laufe des ersten und im Anfange des 2. Jahres — bevor sie also Kurztriebe bildete — ihre Gipfelknospe verloren hat.

Der erste Jahrestrieb endet mit nur einer, der Gipfel-Knospe (s. Abb. 2 a), der 2. Jahrestrieb endet mit einer Gipfelknospe und einer oder zwei Quirlknospen am Ende des 2jährigen Sprosses. (S. Abb. 2 c).

Im dritten Jahre bildet die junge Kiefer (bei den Kiefern der *silvestris*-Gruppe!) nur noch Kurztriebe in der Achsel unscheinbarer Schüppchen und bleibt hierbei durchs ganze Leben. Sie treibt zu Anfang dieses 3. Jahres nicht nur ihre Gipfel-, sondern auch die Quirlknospe, oder — wenn sie mehr wie eine bildete — die Quirlknospen aus. Eine junge Kiefer mit einem oder mehreren Quirlästchen (die horizontal abstehen) ist also als 3jährig anzusprechen¹⁾.

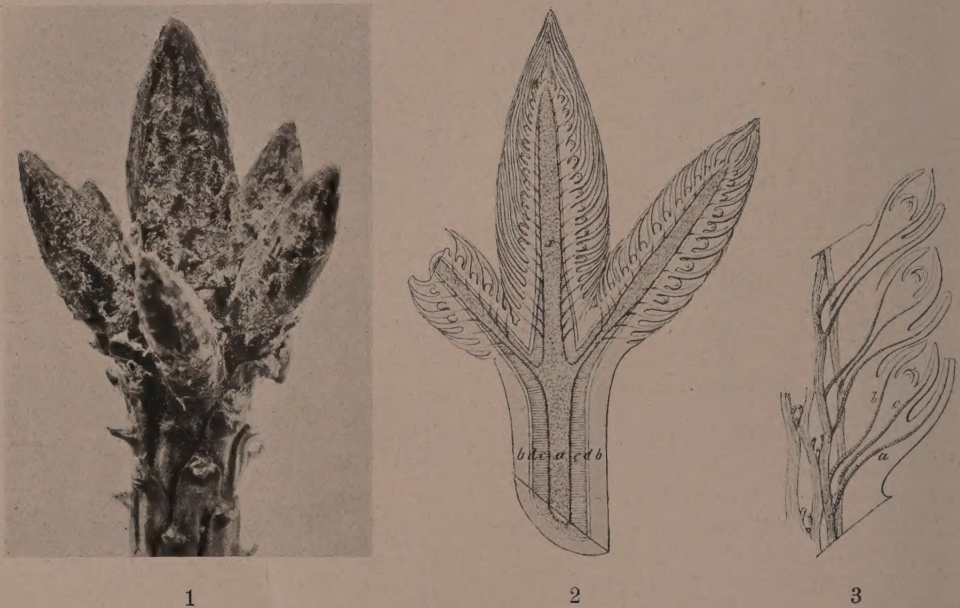


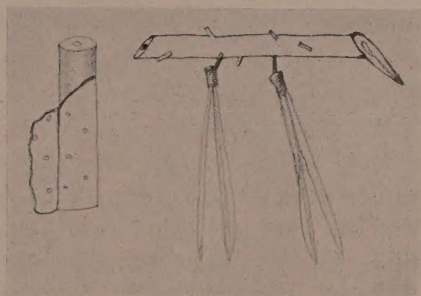
Abb. 4. Gipfelnde der Kiefer (*Pinus silvestris*). Endknospe und Quirlknospen. 1 Photogr. Aufnahme, Fig. 2 und 3 Längsschnitte nach Theodor Hartig. Fig. 2: a Mark, b Rinde, c Holz, d Bast. Der Knospendurchschnitt zeigt die Schuppenblättchen und in deren Achsel die Kurztriebe mit den 2 Nadelanlagen. Fig. 3 Vergrößerung eines Teiles der Fig. 2. a Gefäßbündel im Verlaufe zwischen Stammachse und dem Schuppenblatt, b und c zu den Scheidenblättchen des Kurztriebes.

¹⁾ Dieses Erkennungsmittel des Alters ist auch praktisch von Bedeutung, um 3jähr. Pflanzen von 2jährigen, durch starke Düngung in den Handelsbaumschulen getriebenen Pflanzen zu unterscheiden. Dasselbe Merkmal gilt auch für Tannen.

Diese Kurztriebe der Kiefern sind schon in den Überwinterungsknospen, wie alle für das nächste Jahr bestimmten Organe, sichtbar angelegt. (S. Abb. 4.) (Hierin stehen die Knospen der Kiefern, die zu den größten und vollkommensten der Nadelhölzer gehören, in großem Gegensatz zu den Knospen der Fichten, bei denen der künftige Maisproß nur durch einen winzigen grünen Zellenhügel vertreten ist und alle Differenzierung erst beim Austreiben erfährt.) Will man die Entwicklung eines Kiefern-Kurztriebes verfolgen, so wird man gut tun, ihn zunächst entrindet zu betrachten. (S. Abb. 5 und 6.)



Abb. 5. Kiefernproß (in 3 Stücke geschnitten), entrindet im Mai. Zu sehen sind der Holzteil der eben austreibenden Endknospe und von den Quirltrieben (diese nicht in gleicher Höhe!), ferner die Kurztriebzylinder soweit sie in der Rinde staken.



a b

Abb. 6. Entrindete Kiefernzweige.

Rechts: Die Holzteile der Kurztriebe sind zumeist am Tragast verblieben und von dem mit der Rinde abgezogenen Kurztrieb abgelöst. Nur bei zweien hat sich die Rinde ringsum abgelöst, die benadelten Kurztriebe hängen noch am entrindeten Holzteile derselben (die Kurztriebachse hat sich nicht abgelöst).

Links: Ästchen, an dem die Kurztriebe mit den Nadeln schon längere Zeit abgefallen sind, zeigen bei der Entrindung nur noch kleine Buckel der eingewachsenen Kurztriebe und auf der Rindenseite entsprechende napfförmige Vertiefungen.

Zieht man also die Rinde von 1—3jährigen Kiefernzweigen, an denen die Kurztriebe noch ansitzen, zwischen Anfang und Mitte Mai (zur Zeit, in der sich die Rinde lösen läßt, also „geht“) ab, so werden die Kurztriebe quer zerrissen, so daß der in der Rinde steckende Teil auf dem entrindeten Holze des Tragzweiges in Form kleiner zylindrischer Holzäpfchen verbleibt (Abb. 5). In der abgezogenen Rinde wird ein entsprechender haardünner Kanal sichtbar. Der Kurztrieb mit seinem

Teil des Stämmchens reißt mit der Rinde ab. Es kommt auch vor, daß der Kurztrieb nicht abreißt und an dem fadendünnen Rindenstrange am Zweige hängt. (S. Abb. 6 b.)

Wo aber der Kurztrieb von der Rinde abgerissen wird, sieht man auf seiner Wundscheibe den Querschnitt seines Holzzylinders, der erst am äußeren Ende des Kurztriebes sich teilt und mit je einer Hälfte in die 2 Nadeln einbiegt. (Siehe Abb. 7 A, b und 11.) Zieht man die Rinde eines Astes, an dem nur noch die letzten 3 Jahrestriebe noch benadelt sind und die Knospen austreiben, am 4jährigen Trieb, also dem ersten der bereits natürlich entnadelten Sprosse ab, dann ist seine Oberfläche nicht mehr mit den abstehenden, nackten Holzstämmchen der Kurztriebe bedeckt. Es sind vielmehr an ihrer Stelle nur winzige, knopfförmige Hügel und dementsprechend auf der abgelösten Innenfläche der Rinde nicht mehr Röhren, sondern nur noch winzige Schlüsselchen zu erkennen (Abb. 6 a).

Mit dem natürlichen Abfall der Kurztriebe reißt eben ihr Holzstämmchen nicht nur an der Oberfläche der Rinde ab, sondern es wird auch das in der Rinde verbliebene Stämmchen an seiner Basis abgelöst, so daß das intracorticale Kurztriebstämmchen isoliert und das im Holze des Tragastes verbliebene Stämmchen vom Holze des Tragastes überwallt wird. (S. Abb. 22.)

Geht dieser Vorgang nicht so vor sich, bleibt also das im Tragast befindliche Stämmchen mit dem in der Rinde befindlichen in fester Verbindung, dann wird das letztere allmählich vom Holzkörper des Tragastes eingewachsen und schließlich überwallt. —

Will man nun den Kurztrieb am noch berindeten Sprosse verfolgen, so ist es gut, zunächst einen Querschnitt des Tragastes, samt dem Kurztrieb, bei dem dieser Schnitt ein Längsschnitt wird, auszuführen (Abb. 7). Man sieht an ihm schon mit bloßem Auge oder mit der Lupe, daß die Kurztriebspur stets von der Markkrone aus quer durch das ganze Holz des Tragastes und durch dessen Rinde bis in den äußeren Kurztrieb und von da ab geteilt in dessen 2 Nadeln zieht. (S. Abb. 7, 9, 11.)

Diese Kurztriebspur erscheint als ein helles Band wie ein sehr breiter Primär-Markstrahl für das bloße Auge. Man sieht sie auch noch nach Abfall der Kurztriebe im Holze und man sieht sie natürlich in der Markkrone auch späterhin noch mit ihrem Basalteile. Doch biegt sie sich hier etwas nach unten, wie man bei radialer Spaltung eines Kiefernzweiges am besten feststellt. Bei einem längs und median diese Spur treffenden Schnitt sieht man, daß ihr Mark als direkte Verlängerung des Markes der Markkrone vom Tragsproß erscheint. (S. Abb. 7 A, b, ferner auch Abb. 17, 18, 19, 20.)

Bei einem weniger median verlaufenden Schnitt (s. Fig. 7 A, a) durch diesen scheinbaren Primär-Markstrahl erkennt man aber, daß er bis

Abb. 7A. Wachstum des intracorticalen Kiefernkurztriebs in schematischer Darstellung. R = Rinde. B = Bast. H = Holz. C = Cambium. M = Mark.

Die 2 Nadeln des außerhalb der Rinde des Tragastes befindlichen Kurztriebes sind abgeschnitten. Die untere Abbildung ist median durch den Holzzylinder des Kurztriebes gedacht und zeigt das helle Mark im Kurztrieb, welches von der Markkrone des Tragastes an beginnt. Der im Tragast eingewachsene Kurztriebteil beginnt im 1jährigen Holze des Tragastes bald nach Abschluß des Primärholzes und ist auch vom 2. und 3. Jahrring eingeschlossen. Man sieht die seitlich gegen die Längstracheiden des Tragastes ausbiegenden Spirältracheiden des Kurztriebes. Diese hatten sich den jüngsten Tracheiden angeschlossen und werden da gebildet, wo die 2 Cambien (vom Tragast und vom Kurztrieb) zusammenstoßen.

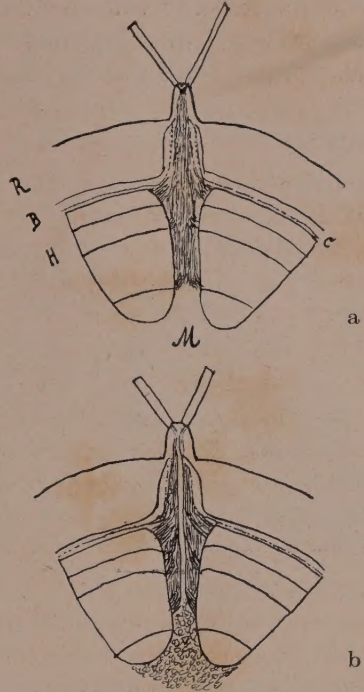
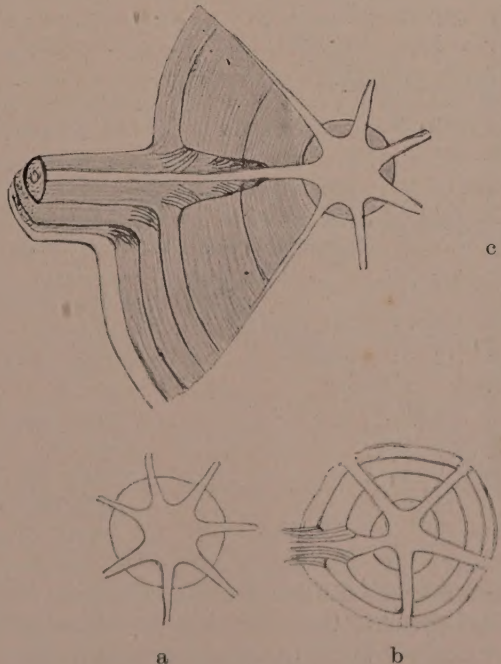


Abb. 7B. Kurztrieb-Ansatz. (Schematisch.) a Markkrone des Kiefernsprosses mit Ausstrahlung der primären Markstrahlen. Primärholz mit Kreislinie begrenzt. b Ansatz der Kurztriebstracheiden am Ende des 1. und am 2. Jahresringe mit Ausbiegung. Das Mark setzt sich in den Kurztriebzylinder fort. c 5jähr. Kiefernproß im Querschnitt. Medianer Schnitt durch den Holzzylinder des ausgewachsenen Kurztriebes. Das Mark ist als innerster Vollzylinder zu sehen. Die Jahresansätze der Tracheiden sind deutlicher hervorgehoben. In den Maßen stark übertrieben, bes. das Dickenwachstum.

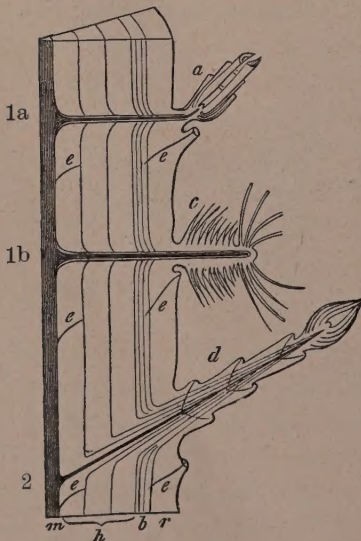


außen zur Rinde von den verholzten Spiraltracheiden des Kurztriebes eingenommen wird und daß der Kurztrieb also, wie alle Seitenorgane, schon in der Knospe zwischen den primären Gefäßbündeln angelegt



Harzkanäle im Holzteil (primärem und sekundärem) und einer in der Rinde sichtbar. Nach Th. Hartig.

worden ist und an der Markkrone schon beginnt (s. Abb. 1, 7, 8 und 18) und vom wachsenden Holzkörper alljährlich mit einem Jahrring mehr



Nach Th. Hartig.

Abb. 9. Entwicklung von Kurztrieben.

1. Mit Querstellung,
 - a ohne Längenentwicklung bei der Kiefer,
 - b mit schwacher Längenentwicklung bei der Lärche.
2. Mit Schrägstellung und mit stärkerem Längenwachstum bei Laubhölzern.
 - m Markkörper des Tragsprosses im Längsverlauf,
 - h 3jähriger Holzkörper, b 3jähriger Bastkörper, r Rinde,
 - e Spur des Tragblattes, in dessen Achsel die Kurztriebe standen. Bei 1jährigen Blättchen reißt die Spur im ersten Herbste ab, bei mehrjährigen bleibt sie wie jene der Kurztriebe selbst bis zum Abfall erhalten.

eingeschlossen wird. Er muß sich also, solange er lebt, alljährlich wieder verlängern und das tut er auch, wie schon der erste Bearbeiter, Theodor Hartig (Lehrbuch für Förster), sah und schilderte, wie

der zweite Bearbeiter, Strasburger¹⁾, genauer mikroskopisch studierte und beschrieb — offenbar ohne die vorhergegangene Arbeit Hartigs zu kennen — und wie der dritte, L. Jost²⁾, durch seine Bearbeitung der analogen Verhältnisse bei den schlafenden Augen und den Kurztrieben der Laubhölzer bestätigen und verallgemeinern konnte.

Jost, der hiebei Th. Hartigs Arbeit aus der Vergessenheit wieder hervorholte, hat ihren Verfasser dadurch besonders anerkannt, daß er seine Arbeit über die schlafenden Augen eingehend zitierte³⁾:

Jost schreibt in seiner schönen Arbeit: „Zum Schluß möge die Schilderung Th. Hartigs hier abgedruckt sein. Sie zeigt, wie trefflich dieser ausgezeichnete Beobachter alles gesehen hat. Und sie wird jetzt nach den vorausgehenden Erörterungen ohne weiteres verständlich sein. Er nennt die schlafenden Knospen⁴⁾ „Proventivknospen“ und beschreibt sie folgendermaßen: „Die schlafende Proventivknospe besteht aus der Markröhre, die sämtliche Holzlagen in gerader Richtung durchbricht, und aus einem Holzkörper im Querschnitt konzentrisch gestellter Faserbündel. Wo die Holzfasern (Prosenchym: Gefäße und Fasern und Längsparenchym) des Schaftes auf den Stamm der Proventivknospe treffen, da biegen sie nach außen um, schließen sich dem Knospenschaft an und verlaufen mit diesem in gleicher Richtung nach außen. Dadurch entsteht ein den Knospenschaft umfassender, über die Grenzen jeder Jahreslage mehr oder weniger weit nach außen hervortretender Holzkegel — Knospenkegel —, der dem jederzeit äußeren, krautigen, von Deckblättern umhüllten Teile der eigentlichen Knospe als Basis dient. Dieser äußere Teil der Knospe ist von den gewöhnlichen Blattachselknospen nur in der geringeren Entwicklung, namentlich der Blattausscheidung, unterschieden.“

„Besonders unter den Proventivknospen des Wurzelstockes zeigen einzelne nicht selten eine ungewöhnliche Verlängerung des Knospenkegels. In solchen Fällen ist die hervorgeschobene Knospe an der Spitze des Kegels etwas weiter entwickelt als gewöhnlich, indem sie schon mehrere zusammengefaltete Blätter enthält. Solche Proventivknospen haben äußerlich viel Ähnlichkeit mit den Brachyblasten, namentlich der Lärche, anatomisch sind sie aber sehr verschieden, denn während auch hier der Knospenkegel nur aus nach außen gewendeten Holzfasern des Schaftes besteht, umgeben die Markröhre der Brachyblasten in ihrem ganzen Verlauf ihr eigentümlich angehörende Holzbündel; während die Kurztriebe, wenn sie auch noch so kleine Längentriebe und Holz-

¹⁾ Strasburger, Über den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen. 1891. (Mit Tfl. II, Abb. 40, Kurztr. der Kiefer.)

²⁾ Jost, Über schlafende Knospen. Flora, 98. Bd. (Goebel-Festschrift), 1925, S. 289. Mit 13 Abbild.

³⁾ Ich lasse dieses Zitat der Arbeit des berühmten Urgroßvaters meiner Kinder hier folgen. Alle eingeklammerten Zusätze sind Erläuterungen von meiner Hand. (Tubeuf.)

⁴⁾ Anm. Er verwendete später auch den Ausdruck „schlafende Augen“ für ruhende bleibende Knospen (Reserveknospen), den Ausdruck Proventiv- oder Praeventiv-Knospen aber im Gegensatze zu den Adventiv-Knospen (welche als Neubildung aus einem Meristeme [bes. Kallus] sich bilden) für alle Blattachsel-, End-, Quirlknospen, die lange vor dem normalen Auswachsen gebildet wurden und eine Ruhezeit (mindestens über Winter) durchmachen. Diese Nomenklatur ist heute noch zweckmäßig. (Tubeuf.)

ringe bilden, alljährlich einen Blattbüschel an ihrer Spitze entwickeln, mit einem Worte — in jeder Hinsicht in der Entwicklung zurückgehaltene, verkürzte Seitentriebe sind, erhält sich die (schlafende) Proventivknospe Jahrzehnte hindurch ohne eigene Holz- oder Blattbildung lebendig, bis sie entweder abstirbt oder infolge krankhafter Zustände oder Verlustes überstehender Baumteile zu Wasserreisern oder Stocklohdn hervorwächst.“

„Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß die gewöhnlichen Zweigknospen — wir wollen sie Makroblasten (Blattachselknospen und Endknospen) nennen —, deren Entwicklung die Zweige liefert, die Proventivknospen (schlafende Augen) und die Brachyblasten (Kurztriebe), Organe gleichen Ursprungs sind; ihrer äußeren Erscheinung nach unterschieden durch verschiedene Grade des Längenwuchses, der in der Proventivknospe (schlafenden Knospe) nach außen gänzlich erlischt (ruht). Bei näherer Betrachtung zeigen sich jedoch noch andere sehr merkwürdige Entwicklungsunterschiede. In den Makroblastenknospen (Langtriebknospen) findet Längenwuchs vorzugsweise in den terminalen Teilen (an der Vegetationsspitze) statt; bei den Proventivknospen (schlafenden Augen) hingegen bleibt der krautige Teil der Knospe, wenn er nicht durch Verletzung oder Krankheit der Pflanze zu Ausschlägen oder Wasserreisern hervorgetrieben wird, bis an sein Lebensende derselbe (also in Ruhe). Der Längenwuchs der Proventivknospe bildet sich unter (unterhalb) dem krautigen Knospenstamme, zwischen ihm und dem vorjährigen Längentriebe.“



a Rinde mit der ruhenden Knospe („krautige Knospe“), b die 2 letzten Jahresringe des Holzkörpers des Langtriebes im Querschnitt, c der (gedachte) Raum, welchen im kommenden Jahre der neue Holzring ausfüllen wird und in dem daher auch die Verlängerung des im Langtrieb-Gewebe liegenden „Knospenschaftes“ (Kurztriebstämmchens) durch Zwischenbildung vor sich geht. Aus Jost, nach Th. Hartig.

„Wir müssen daher außer den bisher bekannten Entwicklungsrichtungen, außer dem terminalen (aus der Endknospe [Vegetationsspitze] sich ergebenden Längen-) und lateralen Wuchse (dem Dicken-Wachstum aus dem Cambium), also den Längentrieben und Jahresringen noch eine dritte, intermediäre Triebbildung (eingeschaltete Verlängerungszone) für die bezeichneten Fälle aufstellen“ (s. nebenstehende Abbildung).

„In Th. Hartigs Anatomie und Physiologie der Holzpflanzen 1878, die vielfach veraltet ist, findet man noch manche treffliche Idee und viele sichere Beobachtungen, die der veralteten wegen in der neueren Literatur unbeachtet blieben und in Vergessenheit geraten sind.

In diesem Buche allein sehe ich (S. 232) auch nachträglich die Bemerkung: „In der Rinde versteckte und mikroskopisch nachweisbare Sphaeroblaste¹⁾ entstehen auch aus der Basis der Kiefernblattbüschel nach dem Blattabfalle²⁾“.

Leider fehlt alles weitere darüber, was Hartig sah und was er sich bei dieser Bemerkung gedacht hat.

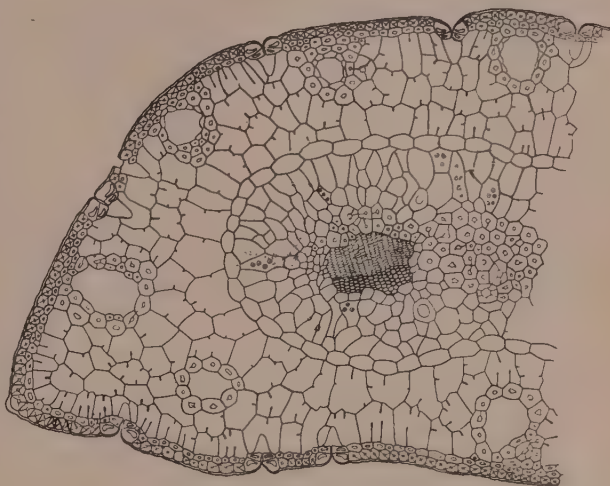
¹⁾ Kugelknospen im Rindenparenchym nach Verlust des Anschlusses an die Leitungsorgane des Tragzweiges.

²⁾ Gemeint ist: Abfall des äußeren Kurztriebes mit den Nadeln.

Th. Hartig äußerte sich aber an anderem Orte eingehend über das, was er in seiner Anatomie und Physiologie der Pflanzen als einem Lehrbuche nur sehr kurz abgetan hat, nämlich in seiner Luft-, Boden-

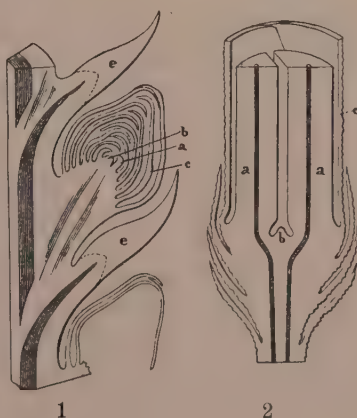
Abb. 10. Querschnitt durch die halbe Kurztriebnadel der gemeinen Kiefer (*Pinus silvestris*). Harzkanäle, von einer Schutz-Faser-Scheide umgeben liegen zumeist der Oberhaut (Epidermis mit Hypodermisfasern) an. Die Endodermis umschließt das Transfusions-Wasser-Gewebe und die 2 getrennten Gefäßbündel mit ihren Sklerenchymfaser-Scheiden.

Zwischen Endodermis und Hypoderm liegt das durch Wand-einfaltungen gekennzeichnete grüne Mesophyll (Assimilations-Parenchym). (Das Bild hat Herr Regierungsrat Dr. Wolpert für mich gezeichnet.)



und Pflanzenkunde in ihrer Anwendung auf Forstwirtschaft. Dieses Buch bildet einen Band zum Lehrbuch für Förster von Georg Ludwig Hartig, welches eine Menge von Auflagen erlebte und nach

Abb. 11. 1. Kiefernspöß mit Längsschnitt eines die Kurztriebanlage enthaltenden Kurztriebes. a Anlage des Nadelpaares, b Anlage der schlafenden Scheidenknospe, c Knospenschuppen, welche nach Streckung des Kurztriebes dessen Stämmchen und die Basis der Nadeln als „Scheide“ umhüllen. e schuppenförmiges Primärblatt des Langsprosses, in dessen Achsel sich die Kurztriebknospe befindet und entfaltet. Diese Blättchen sind hinfällig und brechen an der punktierten Linie ab. 2. Längsschnitt durch den fertigen Kiefernkurztrieb. a Längsschnitt durch die 2 Nadeln. b schlafende Scheidenknospe. c innerste, lange Scheidenblättchen, darunter kürzere Scheidenblättchen. Aus Th. Hartig, Lehrb. f. Förster, 10. Aufl. 1861. S. 172.



des Verfassers Tod von seinem Sohne Theodor Hartig von der 7. Auflage ab in weiteren Auflagen herausgegeben wurde. Das uns interessie-

rende Kapitel liegt mir in der 10. und 11. Auflage des Werkes (von 1861 und 1877) vor.

Th. Hartig schloß ganz richtig, daß die Kurztriebe, denen ein Spitzenwachstum fehlt, eine Verlängerungsschicht besitzen müssen, um nicht wie ein toter Körper überwallt zu werden. Diese Verlängerungsschicht verlegte er in die Kambialregion des Langsprosses, wo diese von dem Knospentämmchen durchsetzt wird.

Strasburger und Jost zeigten nun, daß ganz allgemein bei Kurztrieben die tracheidalen, verholzten Elemente gedehnt werden, bis sie zerreißen und daß sie hiernach durch Neubildung im Kambium des

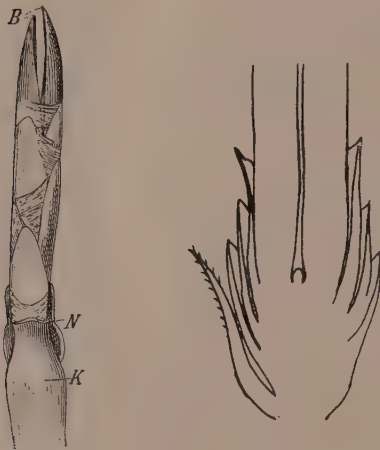


Abb. 11a. *Pinus silvestris*. Kurztrieb. Links die 2 jungen, noch kurzen Nadeln B, umgeben von den Schuppen der Kurztriebscheide; N Narbe des Tragblattes des Kurztriebes, K dessen Blattkissen, 4:1. (Nach Kirchner.) Rechts Längsschnitt durch den unteren Teil des Kurztriebes mit seiner Tragschuppe und der Scheide, zwischen den beiden Nadeln das reduzierte Knöspchen. 8:1.

(Nach Willkomm.)

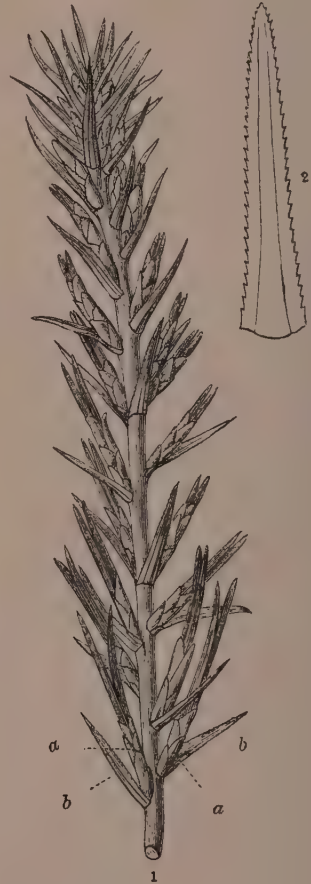


Abb. 12. Junger Kiefern-sproß. Aus Willkomm, Forstliche Flora von Deutschland und Österreich. 1887. Bd.1. S.165. a Nadelnscheiden-Schuppenblättchen. b Primordialblättchen (rechts oben als 2 vergrößert), das Tragblatt des Kurztriebes. Aus der Kurztriebscheide sehen die 2 „Nadeln“ hervor.

Kurztriebes beim Zusammentreffen mit jenem des Tragsprosses ersetzt werden; sie schließen dann immer wieder an die vom Kambium

des Langtriebes gebildeten Längstracheiden an. Die Kurztriebe können also sich lebend erhalten, bis sie abgestoßen werden. Der dann in der Langtriebrinde bleibende Kurztriebstumpf braucht nicht abzusterben; es werden ihm aber doch die Assimilate nach Verlust des Außenkurztriebes mit den Nadeln mangeln; immerhin kann sein Mark vom umliegenden Parenchymgewebe durch seine Markstrahlen noch ernährt werden und sein Kambium Material aus dem Langtriebkambium bekommen. Th. Hartig erwähnt daher den Fall, daß Kurztriebstümpfe auch von innen abgelöst, in der Rinde isoliert lägen, wie die sogen. Sphaeroblasten der Buche und manch anderer Holzarten, deren Borkebmangel die Außenrinde vor dem Abwurf bewahrt. —.“



Abb. 13. Längsschnitt durch den Kiefernkurztrieb. Der Gefäßstrang geht nach links oben geteilt in die 2 Nadeln. Unten biegt er in den Tragsproß ein.

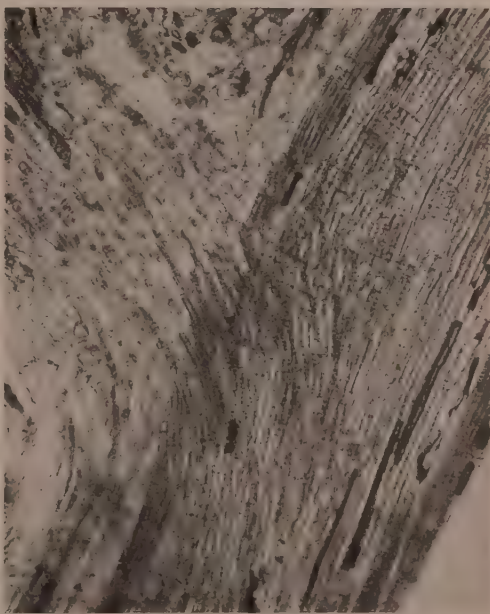


Abb. 14. Vergrößerung der Einbiegestelle des Gefäßstranges des Kurztriebes in den Tragsproß.

Jede Kiefernadel enthält innerhalb der Endodermis 2 Gefäßbündel, welche als Strang vereint in den Kurztrieb übertreten und die Leitung besorgen; sie führen Holz mit Tracheiden und Bast mit Siebröhren und in beiden Markstrahlen; sie haben in der Nadel wie im Kurztriebe ein schwaches nachträgliches Wachstum, ohne im Kurztriebe Jahrringe zu bilden.

Strasburger¹⁾ S. 112 l. c. etwa: „Verfolgt man den Zentralzylinder eines noch aktiven Kurztriebes in das Innere des Tragsprosses, so findet man, daß

¹⁾ Ich bezeichne diese „Spur“ als den entocorticalen Kurztrieb (in der Rinde verlaufenden, vereinfachten Sproß). Tubeuf.

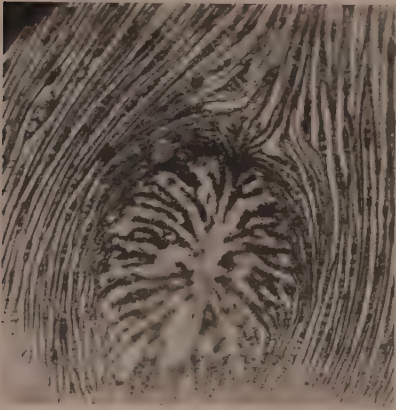
er dort in schrägem Verlaufe sich dem Cambium nähert (s. unsere Abb. 11—14), daß bestimmte seiner Bestandteile hierauf rechtwinklig den Holzkörper durchsetzen, um endlich an der Markkrone abwärtszubiegen. Tangentiale Längsschnitte führen uns diese Kurztriebspur innerhalb der primären Rinde zunächst als einen geschlossenen, von zahlreichen einschichtigen Markstrahlen durchsetzten Gefäßbündelring vor, der sein Mark mit sich führt und auch im Umkreise von dicht zusammenschließenden Zellen umgeben ist, die dem Perizykel



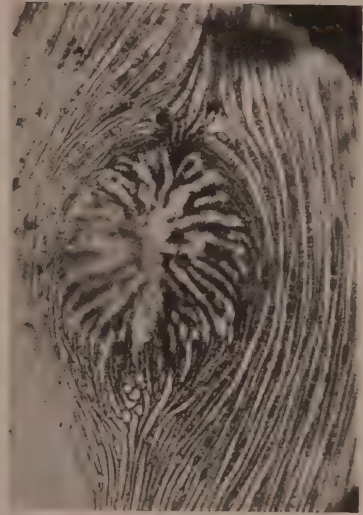
Abb. 15. 1. Nach Strasburger, Bau und Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen. 1891. Tfl. II. Abb. 40. Gefäßbündelzylinder des Kurztriebes der Kiefer im Holze des mehrjähr. Tragsprosses. Tangentialer Längsschnitt durch den Tragsproß, zugleich Querschnitt durch die Achse des Kurztriebes. (cfr. Text!)

und der Endodermis entsprechen. Dieser Umhüllung entledigt sich der Gefäßbündelring an der Außenfläche des Siebteiles des Tragsprosses, hierauf gehen seine Siebteile in diejenigen des Tragsprosses über, während sich der Gefäßbündelring, samt Mark, in den Holzkörper des Tragsprosses fortsetzt. (S. Abb. 15

und 16). Die engen Elemente dieses Gefäßbündelringes erhalten mit Eintritt in den Tragsproß schraubig-getüpfelte Verdickung¹⁾, während das Mark und die Markstrahlzellen gestreckt parenchymatische Form annehmen; sie streben schon beim Eintritt in die primäre Rinde des Tragsprosses bogig nach abwärts, um den Anschluß an die gleichen Elemente des Tragsprosses zu gewinnen. So setzen sich die Markstrahlzellen des Kurztriebes in abwärts laufende Reihen der Elemente der Tragsproßrinde fort. Ebenso schließen sich Siebröhren und



a



b



c

Abb. 16. 3 entsprechende Microphotographien, die — weil nicht an allen Stellen scharf — zu kombinieren sind. Das untere Bild stärker vergrößert. (S. Text!)

Tracheiden an die der Tragsprosse an, aber nur an nach unten laufende Elemente, nicht nach oben. Die Kurztriebspur wird vielmehr wie alle Seitenäste von den ihr ausweichenden Längsorganen des Tragsprosses umwallt.

An den Flanken tritt oft schon eine Verbindung der Markstrahlen vom Kurztrieb mit denen des Tragsprosses ein und zwar in dessen Bast- wie Holzteil.

¹⁾ Ich bezeichne sie hier zusammen kurzweg als Spiraltracheiden. (T.)

Sobald die Tracheiden der Längsachsen in den Gefäßbündelzylinder des Kurztriebes eintreten, werden sie enger und dünnwandiger. —

An der Markkrone des Tragsprosses biegt die Kurztriebspur abwärts ein, wobei ihre innersten Schraubentracheiden zwischen die anderen primären Gefäßteile des Tragsprosses sich einfügen und das Mark der Kurztriebspur und das Markgewebe des Tragsprosses direkt übergeht.

Die Elemente des Markes und der Markstrahlen, des Siebteiles, sowie das umgebende Parenchym an der Kurztriebspur sind unverholzt; schwach verholzt sind die Verdickungsschichten der Tracheiden, gar nicht die primären diese Tracheiden trennenden Wände, wodurch sie dehnbarer bleiben. Der Gefäßbündelzylinder des Kurztriebes ist demselben Einflusse ausgesetzt, wie bei anderen Coniferen die direkt in den Langtrieb eintretende Blattspur und werden schließlich ebenso zerrissen, wie es Markfeld bei mehrjährigen Blättern beschrieben hat. Erst zerreißen die dem Marke des Kurztriebes nächsten Spiraltracheiden, dann nach und nach die anderen, welche spiralig getüpfelt sind und zwar in der jeweiligen Cambialregion des Tragsprosses, die in das Cambium des Kurztriebes übergeht. In dieser Region entstehen als Ersatz neue Tracheiden. Es sind hauptsächlich die inneren und mittleren Tracheidenanlagen der Jahresringe im Tragsproß, welche am vollkommensten in die Tracheiden der Kurztriebe übergehen.“

Da dies nach Jost, der die schlafenden Knospen bei Laubhölzern genauer untersuchte, periodisch geschieht, sind die Neubildungen wie Querbinden in das Altgewebe eingeschaltet. So sah ich es auch bei *Pinus* (s. Abb. 19 und 20). Auch Markzellen des Kurztriebes werden neu gebildet, während die alten Markzellen sich hier durch Querwände teilen und die so neugebildeten Zellen wachsen. —

Nach Abwurf der (extracorticalen) Kurztriebe, welche durch unregelmäßiges Abreißen ohne Trennungsschicht (Korklage) erfolgt, wird auch ihre (intracorticalen) Kurztriebspur in der Kambialregion des Langtriebes zerrissen. Ihr an der Markkrone des Tragsprosses angewachsener und oft mehrere Jahrringe durchlaufender Teil bleibt dauernd¹⁾ erhalten, der in der Rinde liegende Teil wird von der Borkebildung später eingeschlossen und schließlich mit ihr abgeworfen. —

Th. Hartig, dem wir hier folgen, gibt im wesentlichen alles an, was man über die Kurztriebe-Organisation und ihre Spur sehen kann. Er sagt etwa, daß er nach seiner Isolierung als Sphaeroblast weiter lebe. Diese Vorstellung trifft insofern zu, als das lebende Gewebe der Spur nicht abzusterben braucht und wie andere Zellen mit den Nachbarn im Zusammenhang bleibt und Nahrung zugeführt erhält.

Allein eine mit den Sphaeroblasten gleichzustellende Erscheinung, wie sie bei den Buchen typisch und überall leicht zu beschaffen ist, scheint mir hier nicht vorzuliegen.

Bei den lebend bleibenden „schlafenden Augen“ bleiben auch die Spuren durch Jahrzehnte hindurch lebend, sie sterben auch nicht bei der Borkebildung ab.

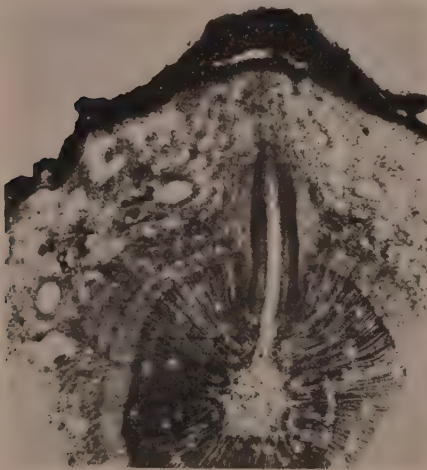
¹⁾ Strasburger, Leitungsbahnen S. 112.



Abb. 17. Gespaltener Kiefernast, 3 nach unten zum Marke einbiegende Kurztrieb-Stümpfe und eine radial freigelegte Kurztriebspur sind zusehen.

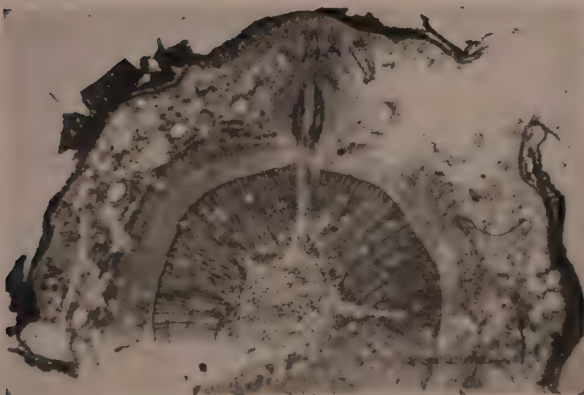
Anm. Wenn man einen Kiefernast oder Stamm längsspaltet, sieht man von der Markkrone ausgehend die kurzen Spuren der Kurztriebe sehr deutlich mit der Lupe, ja schon mit bloßem Auge, zumal sie durch dunklere Farbe auffallen. Man kann sie also auch in jedem alten Stamme noch nachweisen.

Ergänzende microphotographische Bilder zu dem vorstehenden Texte.



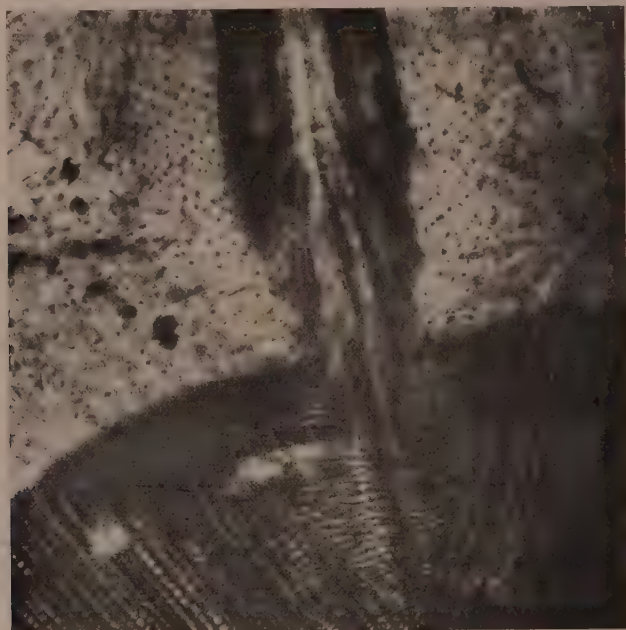
a

Abb. 18. Querschnitte durch den Kiefernast, welche den Kurztrieb längs treffen. a Kurztriebspur im medianen Längsschnitt. Das Mark ist Fortsetzung der Markkronen-Ausbuchtung. Der Zylindermantel, welcher das hellerscheinende Mark umgibt, erscheint schwarz. Der Holzkörper des Tragastes ist glockenförmig eingebuchtet und umgibt den basalen Teil der Kurztriebspur.

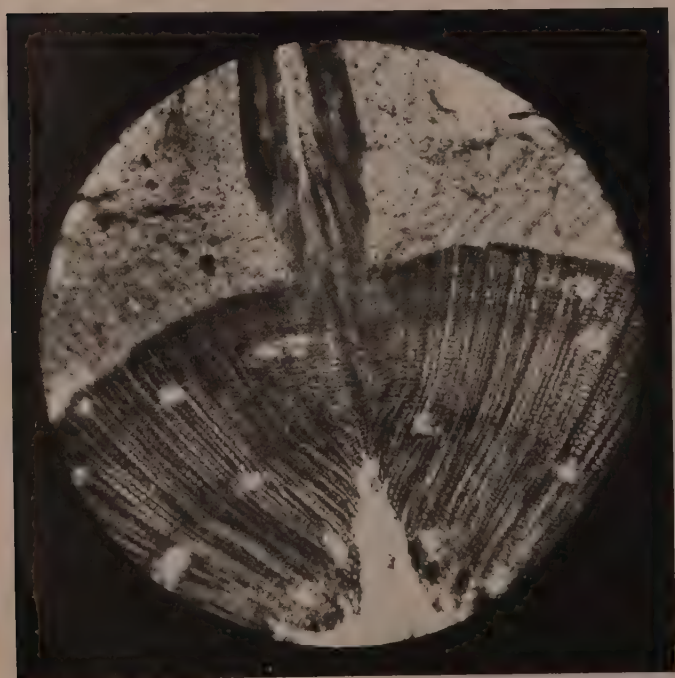


b

b zeigt den intracorticalen Kurztrieb nur zum Teil, weil dieser kein Zylinder ist, sondern mehr einer Spindel gleicht und nicht median getroffen wurde.



19 a



19 b

Abb. 19 a und b. Dasselbe Objekt verschieden stark vergrößert. Der basale Teil des Kurztriebes ist von den Tracheiden des Tragastes hier unwallt. Die Tracheiden sind in peripherer und horizontaler Richtung stark gestreckt. Der Holzteil des Kurztriebes läßt Spiraltracheiden erkennen und die helle Markssäule. Außen ist er von sehr großzelligem Gewebe eingeschlossen, was nicht zum Bast des Tragastes und nicht zum Parenchym dessen Rinde gehört, sondern zum Kurztrieb und meristematisch zu sein scheint.

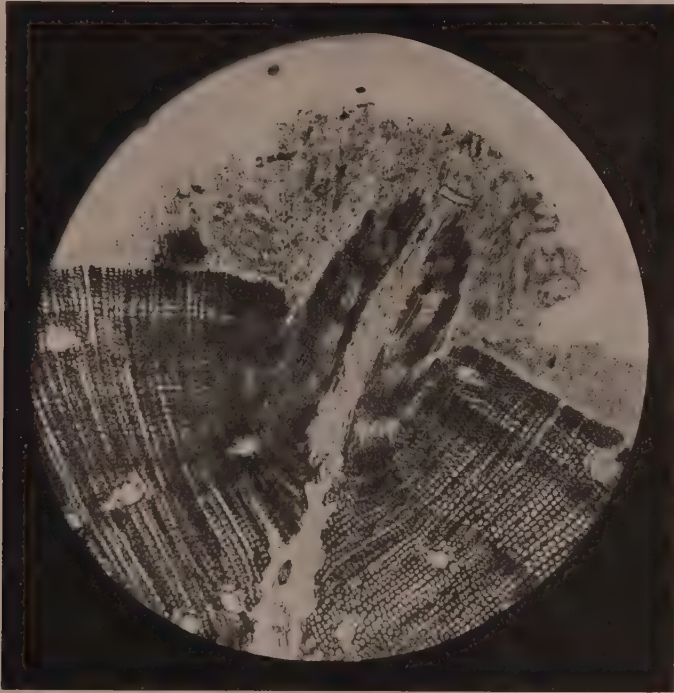


Abb. 20 a. Kurztrieb zeigt wechselnd helle und dunkle Stellen, hell sind wohl die Stellen, an denen seine Tracheiden gedehnt und zerrissen wurden. Mark des Tragastes und des Kurztriebes gehen ganz in einander über.



Abb. 20 b. Kiefernkurztriebstamm in der Rinde des Tragastes mit mehrfachen Zerreiungsstellen von Tracheiden (oben, dunkle Partien). Ansatzstelle im Holze zeigt tiefe Ausbuchtung des letzten Holzringes.

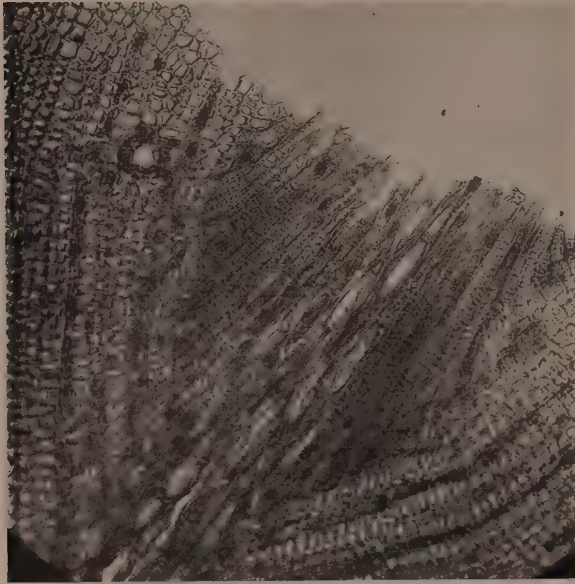


Abb. 21. Basis des Gefäßstranges des Kiefernkurztriebes nächst der Markkrone. Das Mark des Tragsprosses verlängert sich in das Mark dieses Gefäßstranges und durchzieht ihn ganz (große, langgestreckte Parenchymzellen).

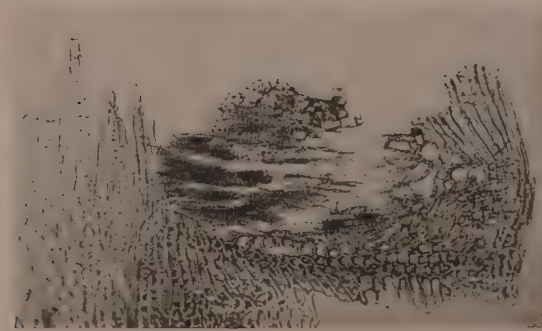


Abb. 22. Radialschnitt durch den Langtrieb und den eingeschlossen Holzteil des Kurztriebes. Die rechts liegenden Tracheiden haben den abgerissenen Kurztriebstumpf überwallt.

Die Kurztriebe der Kiefer.

II. Austreiben der schlafenden Augen der Kurztriebe.

Mit den Abbildungen 23—27 einschl.

Von Professor von Tubeuf.

Die Kurztriebe aller Kiefern entbehren normalerweise des Längenwachstums, da ihre Gipfelknospen-Anlage schlafend bleibt und nur unter korrelativer Beeinflussung zu einem Langtriebe auswächst. Solche Beeinflussung findet statt, wenn der Langtrieb, dem die Kurztriebe angehören, in seiner Weiterentwicklung gehemmt (s. Abb. 25) oder absolut gehindert wird. Dies geschieht durch Verlust der Gipfelknospe oder eines größeren Teiles des Langtriebes oder nur der Kurztriebe und wird begünstigt oder sogar veranlaßt durch besonders gutes Gedeihen (also bei den Pflanzen besonders gut wüchsiger Kulturen). In ersteren Fällen wird der Wasser- und der Nährstoffzustrom in der geraden Bahn gehemmt und beeinflußt nun die Kurztriebe als Seitenorgane. Diese Beeinflussung tritt am meisten in der Nähe der Störungsstelle ein, wo seiner Weiterbewegung ein Halt geboten ist. Es fehlt eine Untersuchung darüber, wie weit Reizwirkungen und wie weit direkte Druckwirkungen (Änderung des hydrostatischen Druckes) und wie weit Verbesserung der Wuchsverhältnisse durch Vermehrung des Wassers und der mobilisierten Nährstoffe hier im Spiele sind. Jedenfalls zeigt sich die Korrelation in der Aufhebung der Ordnung des Sproßsystems, indem die Kurztriebe zu Langtrieben auswachsen und sich in die Wuchsrichtung des verlorenen Langtriebes stellen. Sie bilden einige Schuppen ohne Achselorgane und dann gleich solche mit Kurztrieben aus (s. Fig. 23).

Die normal 2- (selten 3-) nadeligen Kurztriebe von *Pinus silvestris* werden nach $2\frac{1}{2}$ —3 Jahren oder auch später im ganzen mit ihrem Nadelpaare abgeworfen, so daß ein Kiefernspöß ohne Kurztriebe keine Reproduktionsorgane hat, mit Ausnahme der schlafenden Augen im Quirlastkreise und der wenigen Knospenanlagen in der Achsel einzelner Endknospenschuppen. Nur junge Pflanzen bis zu Beginn der Borkebildung, die mit dem 5.—6. Jahre einsetzt, haben noch schlafende Augen, die in der Achsel ihrer Primärblätter angelegt worden waren und in Ruhe verharren. (Siehe Fig. 1, 2, 3 und 24.) Diese kommen oft nach Kurztriebverlust (besonders durch die Schüttekrankheit) zur Entwicklung, so daß sich Büschelpflanzen bilden, an denen erst allmählich ein Ast sich zur Gipfelrolle emporschwingt.



Abb. 23.

Die Kurztriebe sind in ihrer Lebensdauer von äußeren Verhältnissen beeinflusst. An der Meeresküste ist ihre Lebensdauer verkürzt, im Gebirge verlängert. Bei der nahe verwandten *Pinus montana* ist sie weit länger wie bei *Pinus silvestris* und erreicht besonders bei männlich blühenden Ästen selbst 10 Jahre.

Die Kurztriebe müssen sich in dieser langen Zeit erhalten und gegen das Umwallen und Überwalltwerden durch ihren ständig in die Dicke wachsenden Langsproß wehren, sie müssen andererseits während der ganzen Zeit ihres Lebens die direkte Verbindung ihrer Wasser- und Stoffleitungsorgane mit jenen ihres sie tragenden Langsprosses unterhalten.

Das ist dadurch gewährleistet, daß die 2 Gefäßbündel, welche jede Einzelnadel der Kiefer der Länge nach durchziehen, sich im Kurztriebe zu einem Gefäßbündel vereinen, so daß bei zweinadeligen Kiefern 2 Gefäßbündel in den Kurztrieb eintreten und, in einem Kreise vereint, auch in dem im Innern der Rinde des Tragastes liegenden „Knospensstamm“ das Mark als Mantel umgeben; sie führen ein Kambium, was zur Neubildung von Zellelementen, also zu Dickenwachstum befähigt bleibt. Dieses Kambium schließt an das Kambium des Langsprosses an, wie das ja bei allen Seitensprossen der Holzpflanzen der Fall ist. Auch besondere Markstrahlen werden von ihm gebildet (s. Abb. 11).

Das Dickenwachstum der Kurztriebe ist aber ein minimales. (Bei den Laubhölzern sind diese Verhältnisse größer und deutlicher.) —

Ihr intracorticaler Teil hat nun — wie zuerst Th. Hartig fand — die Aufgabe, sich zu verlängern. Dieses „intermediäre“ Längenwachstum, wie es Th. Hartig nannte, geht, wie zuerst Strasburger l. c. nachwies und Jost l. c. bestätigte, nicht so einfach, vor sich, wie es von manchen Autoren angenommen wurde. Es läuft nämlich nicht etwa das Kambium des Tragsprosses, wie bei einem Markstrahle, quer durch den Stamm des intracorticalen Kurztriebes als eine Teilungsplatte hindurch, wenn auch in

Abb. 23. Zwei im Vorjahre von Insekten (*Lophyrus*) der Nadeln größtenteils beraubte kräftige Kiefernendtriebe im Maizustande des neuen Jahres: Die End- und Quirlknospen sind zu jungen, in der Entfaltung begriffenen End- und Quirlsprossen ausgetrieben. An ihrer Basis, wo im vorigen Jahre die damals schon erwachsenen und erhärteten Nadeln unbeschädigt blieben, sind die schlafenden Kurztriebknospen aktiv geworden und haben lange Maitriebe entwickelt. Zu diesem Vorgange genügte als Anreiz der Verlust der Kurztriebe (der Abfall der Kurztriebe nach dem Verluste der Nadeln) an dem oberhalb von ihnen befindlichen Langtriebe. Die zwei untersten dieser sog. Scheidentriebe zeigen deutlich, daß sie zwischen den alten Kurztrieb nadeln hervorgewachsen sind (jene bei $\times \times$ rechts und die beiden untersten Scheidentriebe auf dem linken Bilde bei \times).



Abb. 24. 3jährige Kiefer. Im Vorjahre durch Schütte entnadelt. An der Basis sind 3 Knospen zu sehen (bei \times), welche in der Achsel der Primärblätter im ersten Jahre entstanden sind und noch ruhen, da die Kiefer weiter treibt.

dieser Kambialregion tatsächlich das Längsparenchym, insbesondere das Mark des Kurztriebes gestreckt und geteilt wird. Die das Mark umgebenden, verholzten Tracheiden des Kurztriebes sind nicht mehr teilungsfähig und sie sind als fester Holzzylinder gebunden und durch ihren Anschluß an die Längstracheiden des Tragsprosses fest verankert. Eine Schwierigkeit wird also durch das Dickenwachstum des Langsprosses bewirkt. Es entsteht innerhalb seines Kambiums jährlich eine neue Holzlage (ein neuer Jahrring), der die ganze Rinde (Bast und primäre Rinde) nach außen schiebt.

Da nun der intracorticale Stamm des Kurztriebes in dieser Rinde liegt, meist auch eine spindelförmige Gestalt hat, wird er ebenfalls diesem Zuge ausgesetzt. Hiedurch gibt es Zerreißen seiner starren Tracheiden, die einer starken Dehnung nicht fähig sind; sie sind gegen die vom Kambium des Langtriebes her sich bildenden Längstracheiden mit ihrer unteren Spitze zu gewendet und verwachsen mit ihnen, solange beide noch im meristematischen Zustande sich befinden. Während sie (später) zerreißen, bilden sich in der Kambialschicht der Kurztriebe wieder neue Spiraltracheiden. Der äußere \times Tracheidenmantel wird also in der Wachstumszeit mehrfach stückweise ersetzt, die gesprengten Tracheiden scheinen sich zusammen zu ziehen, wodurch das mikroskopische Präparat hellere Querbinden im Längsverlaufe des Kurztriebstämmchens zeigt (siehe Fig. 17, 18, 22). Das Längsparenchym, an den großen Zellkernen im Bilde (Abb. 19 a und b) kenntlich, kann sich nach erfolgter Dehnung

querteilen und mit interzellularem Membranwachstum verlängern; es unterliegt also nicht der Zerreißung.

Man kann einen Vergleich ziehen zwischen

1. den Markstrahlen, die vom Stammkambium zwischen Holz und Bast am gleichen Orte und zu gleicher Zeit gebildet werden, wie die



Abb. 25. Kiefernast, dessen Endsproß abgerissen worden war. Infolge dieser Verletzung haben im Internodium eine Menge von Scheidentrieben sich entwickelt, sind 2-jährig und gehen ins 3. Jahr. Die zerstreute Beastung im Internodium eines Zweiges der gemeinen Kiefern, der selbst nicht mehr benadelt ist, wirkt sehr merkwürdig.

Längsorgane von Holz und Bast und ebenso wie diese auf der Holzseite verholzen, auf der Bastseite Cellulosewände behalten. Bei ihrer Bildung teilen sich die Kambiumzellen mehrfach quer, um kurze Zellen zu bilden,

die sich dann radial strecken; sie sind Organe des Gefäßbündels und der aus ihm entstandenen Gewebe;

2. den „Knospenstämmen“. Diese entstehen zwischen den Gefäßbündeln und durchziehen das Längskambium des Stammes quer

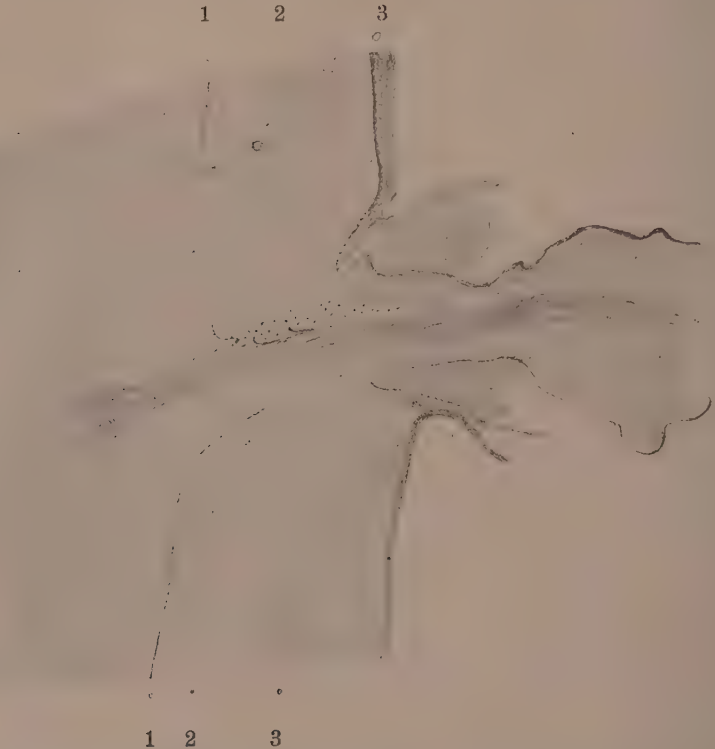
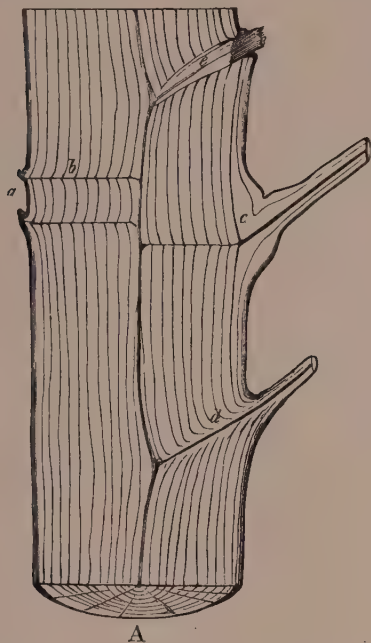


Abb. 26. Radial-Schnitt durch einen Kiefernkurztrieb, dessen vorher schlafende Knospe ausgewachsen ist. Oben und unten zeigt der Punkt 1 die Grenze zwischen Holz und Bast; Punkt 2: Beginn der Rinde (Grenze von Bast und Rinde); Punkt 3: Beginn der Borke (Grenzen von lebender Rinde und Kork). Nach rechts ragt der Kurztrieb über die Rinde hinaus. Sein Mark ist umgeben von den Tracheiden (längsgestrichen) des Kurztriebes und innerhalb der Rinde des Tragastes vom Baste (punktiert). Man sieht oberhalb der Tracheidensäule einzelne abgerissene Tracheiden aufgekrümmt. Seitdem die Kurztriebknospe zu einem Zweige ausgewachsen ist, sieht man unten den Holz- und Bastzuwachs im Bogen stark zunehmen wie bei einem gewöhnlichen Seitenaste (oben aber nicht oder minimal).

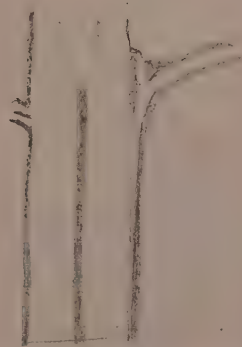
wie Fremdkörper, die zwar Anschluß finden, ihre Entstehung und Fortbildung aber nicht dem Stammkambium verdanken.

3. den Mistelsenkern. Diese laufen ebenfalls wie Markstrahlen radiär im Holze; sie sind aber Fremdkörper, die nur durch Umwallung seitens des Holzes des Tragastes ins Holz kommen. Ihre Wasserleitungs-

organe finden auch Anschluß an die Längsorgane des Wirtes; sie entstehen aber zunächst einzeln und frei im Senkermeristem, welches sich beliebig teilen und umbilden kann zu Parenchym oder Gefäßorganen. Wenn sich im Senker ein geschlossener Holzkörper bildet, kann er auch abreißen und ganz überwält werden.



A



B

Abb. 27. Seitentriebe und Kurztriebe. A Der Längsschnitt eines 12jährigen Buchenstammes. Nach R. Hartig, Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten 1900. S. 278. a Zwei schlafende Blattachselknospen, deren Knospentämme b rechtwinklig zur Stammachse von der Markkrone bis zur Rinde verlaufen. c Eine 3. schlafende Knospe hat sich seit 2 Jahren zum schräg aufsteigenden Seitenast entwickelt. d Seitentrieb, der sich am 1jährigen Trieb aus einer Knospe entwickelte. e Ein seit 4 Jahren abgestorbener Seitentrieb, der nunmehr überwält wird. B rechts: Aus schlafendem Kurztrieb-Auge der Kiefer ausgewachsener Langtrieb. Oberhalb wurde 2 Jahre vorher der Stamm, wie zu sehen, abgeschnitten. (Orig. Zeichnung.)

Er erhält sich so lange durch neue Leitungsorgane und neue Anschlüsse, ähnlich wie die Knospentämme der schlafenden Augen und der Kurztriebe, die jedoch einen geschlossenen Holzkörper um ein Mark bilden und innerhalb der Rinde im Kambium Anschluß an das Kambium des Tragastes haben (s. Monographie der Mistel S. 511).¹⁾

Dieses Bild ändert sich vollständig, sobald die schlafende Knospe des Kurztriebes austreibt. Die Folgen sind nicht gleichartig, so ist z. B. das Bild unserer Abb. 23 ganz anders wie von Abb. 26. Im ersteren Falle

¹⁾ Tubeuf, Monographie der Mistel, 832 S. Mit 5 lithogr. Karten und 35 Tafeln und 181 Textfig. R. Oldenbourg, München 1923.

sind die Kurztriebe zu Verlust gegangen, im letzteren der Hauptspieß abgerissen worden. Im ersteren Falle haben wenige, überaus starke Scheidentriebe sich entwickelt und sind senkrecht emporgewachsen, im letzteren haben sich viele, wenig starke Ästchen gebildet, im unteren Teile mehr nach der schrägen Oberseite des Tragastes als nach seiner Unterseite. Der Kurztrieb wird Langtrieb und verhält sich nunmehr wie ein beliebiger Seitenast. Die Ernährung durch die eigenen Blattorgane ermöglicht es ihm, einen stärkeren Zuwachs zu bilden und zwar besonders an dem absteigenden Hauptaste, d. h. also an der Unterseite des ehemaligen Tragastes (s. Abb. 26).

Über *Ceutorrhynchus contractus* Marsh. als Schädling kultivierter Cruciferen, besonders des Goldlacks

nebst Bemerkungen zur Phänologie und Gradation
kaltbrütiger Insektenarten.

Mit 6 Abbildungen.

Von Georg Voigt, Geisenheim am Rhein.

Das Jahr 1930 ist phaenologisch durch das Massenauftreten einer Reihe von Schädlingen charakterisiert, das in früheren Jahren nur selten oder überhaupt noch nie in diesem Maße beobachtet wurde. Diese Erscheinung steht offenbar im engsten Zusammenhang mit der außerordentlichen milden Winterwitterung der Monate November 1929 bis Februar 1930, die es einigen Winterbrütern ermöglichte, ihren Schadfrass über den ganzen Winter auszudehnen, anderen Frühjahrsinsekten eine abnorm frühe Kopulation und Eiablage gestattete und das Durchkommen der ersten Bruten vieler Insekten begünstigte. Auch die Witterungsverhältnisse der Frühlings- und Frühsommermonate waren für die Weiterentwicklung der Insekten wie der Pflanzen sehr vorteilhaft. Unter diesen günstigen Umständen wurde die Frasszeit mancher Schädlinge verlängert und die Zahl der Generationen anderer vermehrt, wodurch sich gleichzeitig der Befall der Kulturpflanzen und der angerichtete Schaden sehr wesentlich vergrößerte. Daß hierbei auch die durch den außerordentlich harten und langen Winter 1928-1929 erfolgte Auslese der kräftigsten und vermehrungsfähigsten Individuen mitspricht, kann nur vermutet werden. Jeden-



Abb. 1. Stern- oder fingerförmige Gangminen von *Ceutorrhynchus contractus* Marsh. an überwinternden Blättern von *Cheiranthus Cheiri* L. (im auffallenden und durchfallenden Licht phot. H.-J. Schlieben-Geisenheim a. Rh.) $\frac{9}{10}$ der natürlichen Größe.



Abb. 2. Fingerförmige Gangminen und Imaginalfraß von *Ceutorrhynchus contractus* Marsh. an diesjährigen unfruchtbaren Trieben von *Cheiranthus Cheiri* L. (Im durchfallenden u. auffallenden Licht phot. H.-J. Schlieben Geisenheim a. Rh.) $\frac{9}{10}$ der natürlichen Größe.

falls gehört die Witterung zu den Milieufaktoren, die die Vermehrung und den Fraßschaden der Insekten entscheidend beeinflussen¹⁾.

Bei einzelnen Arten trat die Begünstigung der Larvenentwicklung durch die meteorologischen Verhältnisse schon sehr früh in Erscheinung. Meine eigenen Beobachtungen beziehen sich lediglich auf den Befall von Kulturpflanzen durch blattminierende Insektlarven, dem ich seit einigen Jahren hier im Rheingau meine Aufmerksamkeit zuwende (8)²⁾. Über einen recht typischen Fall berichtete ich bereits in dieser Zeitschrift zu einer Zeit, als sich der allgemeine Witterungscharakter des ersten für die Entwicklung der Mehrzahl der Schädlinge ausschlaggebenden Halbjahrs noch keineswegs überblicken ließ (7). Der durch die Minierfliege *Chorthophila brunnescens* Zett. (*Anthomyide*) an Rabattpflanzungen und in Anzuchtbeeten von *Dianthus barbatus* L. verursachte Schaden wurde erst auffällig in den Monaten Januar-Februar, die nur wenige die Frasstätigkeit der Larven unterbrechende Eistage (Maximum unter 0° C.) aufwiesen, und wurde lediglich von den Larven ausgeübt, die die Blattminen verlassen hatten und in den Triebspitzen bohrten — also keinen typischen Minierfrass mehr leisteten. Bei dem milden, sonnigen Januarwetter vermochten die verschwenderisch fressenden Larven in dieser zuwachsschwachen Periode die Mehrzahl der Triebspitzen zu zerstören. Besonders vermehrte noch eine Fäulnis der Triebspitzen den Schaden ganz wesentlich, die durch die sich bei der herrschenden warmen Witterung rasch zersetzenden Kotmassen der Larven verursacht war.³⁾

In ganz ähnlicher Weise wurde der Befall der mit Goldlack bepflanzten Parkrabatten in den Anlagen der Lehr- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau in Geisenheim am Rhein

¹⁾ Über die Wirkung der verschiedenen Milieufaktoren vergleiche: Bachmetjew, P.: Experimentelle entomologische Studien vom physikalischen Standpunkt aus. II. Band: Einfluß der äußeren Faktoren auf die Insekten. Sophia, Selbstverlag des Verfassers, Staatsdruckerei, 1907. (Siehe besonders p. 60-170, 575-585, 603-686).

²⁾ So konnte ich in diesem Jahre viele Blattminen mehrere Wochen früher eintragen als in den vorausgegangenen Beobachtungsjahren, auch waren die Minen der ersten Larvengeneration bei den mehrbrütigen Arten, die sich sonst wegen ihrer Spärlichkeit leicht der Beobachtung entziehen, in diesem Jahre weit zahlreicher als bisher.

³⁾ In meiner Arbeit über die *Chorthophila brunnescens* Zett. als Schädling kultivierter *Caryophyllaceen* hatte ich eine Mine an *Dianthus barbatus* L. erwähnt, deren Erreger noch nicht bestimmt werden konnte. Nach neueren Funden handelt es sich zweifellos um die an vielen Nelkengewächsen häufige *Dizygomyza flavifrons* Mg. die auch auf einem der Konsistenz und Blattform nach ganz indischen Substrat sehr gewöhnlich ist — auf *Saponaria officinalis* L., so dass ihr Erscheinen auf der Bartnelke nicht überrascht.



Abb. 3. Gangförmige Minen von *Ceutorrhynchus contractus* Marsh. an überwinternden (a) und diesjährigen Blättern (b) von *Erysimum Perowskianum* Fisch. et Mey. (syn. *Cheiranthus Allionii* hort.) (Im auffallenden und durchfallenden Licht phot. H.-J. Schlieben-Geisenheim a. Rh.) $\frac{2}{10}$ der natürlichen Größe.



Abb. 4. Gangförmige Minen von *Phylomyza atricornis* Mg. an diesjährigen Blättern von *Cheiranthus Cheiri* L. (Im auffallenden Licht phot. H.-J. Schlieben Geisenheim a. Rh.) $\frac{2}{10}$ der natürlichen Größe.

durch die günstigen meteorologischen Bedingungen dieses Frühjahrs befördert. Schon Anfang März traten an den überwinternden Blättern von *Cheiranthus Cheiri* L. die beiderseitigen Minen einer Käferlarve auf. Sie besaßen durchweg gangförmigen Charakter, erstreckten sich jedoch meist nur auf einen kleinen Teil des Blattes. Es scheint, daß in der Mehrzahl der Fälle das Ei in die Mittelrippe eingesenkt wird. Dann frisst die junge Larve zunächst einen \pm geraden, unregelmäßigen Gang längs derselben und treibt schließlich kurze Äste in das Blatt vor, die schmal am Hauptgang beginnen und sich schnell beutelartig erweitern oder längere fingerförmige Verzweigungen darstellen. An diesen kürzeren oder längeren Gabelästen sind die Käferminen leicht kenntlich. Sie enthalten nur selten Kot, der die Mitte des Hauptganges in einem gelegentlich unterbrochenen, unregelmäßigen, dunklen, körnigen Streifen erfüllt. Bis auf dieses Kotband sind die Gänge klar durchsichtig. Es kommen auch mehr knäulförmige Minen vor, die durch öftere Umkehr der Frassrichtung der Larven entstehen und dann platzförmige Flecke im Blatt darstellen. Nach der Terminologie von Hering (3) würde die Mine als fingerförmiges *Asteronom* zu bezeichnen sein. Die Minenform der späteren Generation in den jüngeren Blättern unter der Blütentraube läßt sich von der beschriebenen ableiten. Schon bei der ersten Käfergeneration (überwinterter Muttertiere) wird das Ei gelegentlich in die Blattspitze abgelegt. Dieses Verhalten wird später fast zur Regel. Die Larve frisst längs der Mittelrippe und zehrt dann das Assimilationsgewebe der Blattspitze auf. Während bei den Winterblättern nur ein geringer Teil des Blattes durch die Mine zerstört wird, wird in den jüngsten Blättern ein beträchtlicher Prozentsatz des grünen Gewebes herausgefressen.

Gegenüber anderen Cruciferen-Minen ist unsere Käfermine dadurch ausgezeichnet, daß sie beinahe in ihrem ganzen Verlauf beiderseitig, also im durchfallenden Licht bis auf die dunkle Kotspur klar durchsichtig aussieht. Gelegentlich habe ich eine schwache Violettverfärbung der Umgebung der Mine beobachtet. Mehrfach konnte aus dem Minenbild geschlossen werden, daß die Larven die Minen verlassen und sich an anderer Stelle wieder ins Blatt eingebohrt hatten¹⁾.

Mit zunehmender Temperatur stieg die Minenzahl am Goldlack rapid. Systematische Fahndung liessen die Käfermine an den ver-

¹⁾ Eine ähnliche Form weisen die Minen des an vielen Cruciferen beobachteten Erdflöhs; *Phyllotreta nemorum* L. auf. Doch ist nach meinen Beobachtungen diese Mine immer mehr platzförmig als die des hier beschriebenen Verborgerüsslers, die stets einen überwiegenden Gangcharakter besitzt. Am Goldlack habe ich die Larve dieses Käfers hier noch nicht festgestellt.

schiedensten Stellen in Geisenheim auffinden¹⁾. Schon im April zeigten sich die ersten Imagines auf der Nährpflanze der Larve bei der Nahrungsaufnahme. Besonders zahlreich traten sie im Mai an *Arabis hirsuta* L. auf, wo sie jedoch merkwürdigerweise nicht zur Eiablage schritten sondern nur ihre charakteristischen Tupfen frassen, von denen auch der Goldlack dicht weißlich getupft war (Abb. 2).

Gegen Ende Mai, zur Hauptblütezeit des Goldlacks, wurde der Befall durch das Ausschlüpfen einer späteren Generation immer stärker. Viele Pflanzen wiesen kein nicht miniertes Blatt mehr auf und einzelne Kulturen waren durch das massenhafte Vorkommen der Mine und der Imaginalfrassstellen krankhaft gelblich verfärbt. Bevorzugt wurden die jüngsten Blätter dicht unter der Blütentraube, die meist 1—2 an der Blattspitze liegende Minen aufwiesen. Die Gänge überschritten den Hauptnerv nur ganz im obersten Blatteil, hielten sich sonst streng auf einer Blatthälfte. Blätter, die von 3—5 Minen besetzt waren, hatten ihr ganzes Chlorophyllgewebe eingebüsst. Die Käferlarven sind durch ihre hellbräunliche, rundliche Kopfkapsel leicht von etwa vorhandenen minierenden Fliegenmaden kenntlich. Eine Verwechslung ist aber so gut wie unmöglich, da die bisher beschriebenen Fliegenminen an *Cheiranthus* viel später auftreten. Mir ist aus eigener Anschauung nur die Mine der polyphagen *Phytomyza atricornis* Mg. bekannt, die ich hier im Juni-Juli beobachtete. Sie ist im Gegensatz zu unserer Käfermine nur ober- oder nur unterseitig. Auch kommt es öfters vor, daß die Larve die Blattseite während ihrer Entwicklung wechselt. Die Mine ist im auffallenden Licht weisslich, im durchfallenden Licht meist überhaupt nicht zu erkennen. Die Kotkörnchen liegen in einer unterbrochenen Reihe neben der Gangmitte. Das weißliche Pupar befindet sich regelmäßig im Blatt und zwar meist an der der Mine gegenüberliegenden Blattseite — dicht unter der hier etwas blasig abgehobenen Epidermis. (Puppenwiege!) Die Abbildung 1 zeigt einige der Fliegenminen. Die von H e n d e l (1) erwähnte *Scaptomyzella flava* Fall.-Mine habe ich hier noch nicht auffinden können. Bei ihr ist stets die Mine platzförmig ausgebildet.

Die Imaginal-Frass-Tupfen sind kleine, weißliche, runde Nagestellen, deren Gestalt aus Abbildung 4 hervorgeht. Kurze Zeit nach der Hochblüte der Goldlack-Kulturen verschwanden die Käfer ziemlich plötzlich, ohne daß es bisher gelungen wäre, zu ermitteln wohin. Vermutlich haben sie sich in tiefere Erdschichten oder sonstige

¹⁾ Ich möchte die Fachgenossen bitten, mir über das Vorkommen der Käfermine an *Cheiranthus* oder anderen kultivierten Kreuzblütlern Mitteilung zu machen, falls an anderen Orten Beobachtungen über Minenschäden vorliegen. Bei dem allgemeinen Auftreten in Geisenheim dürfte es sich nicht um einen einzeln dastehenden Fall endemischer Natur handeln.

kühle Verstecke begeben, um die heiße Jahreszeit zu überstehen, da sie ausgesprochene Frühjahrstiere sind. Ab Anfang Juni waren weder bewohnte Minen noch Käfer mehr zu finden¹⁾.

Der Befallsgrad der von mir kontrollierten Kulturen war recht unterschiedlich, selbst in einer Gärtnerei waren neben stark beschädigten Kulturen auch solche vorhanden, an denen kaum eine Mine zu finden war. Es scheint übrigens nach meinen Beobachtungen Goldlacksorten zu geben, die nicht oder nur sehr ungern von den Käfern als Substrat zur Eiablage angenommen werden. Ich konnte einen äusserst schwachen Befall jedenfalls bei den dunkelvioletten blühenden Spielarten feststellen, während die hellkupferfarbenen Sorten eine sehr starke Anziehungskraft auf die Käfer auszuüben schienen. Ich vermute, daß hierbei auch chemische Differenzen eine Rolle spielen. Es wäre noch zu prüfen, ob nicht bei den einzelnen Farbvarietäten auch der Gehalt an gewissen, sehr reaktionsfähigen Stoffen, denen der Goldlack früher seine Wertschätzung als Arzneimittel verdankte, in erheblichem Grade schwankt. Hier handelt es sich um Verbindungen aus der Gruppe der Senföle, die in den *Cheiranthus*-Arten in Form schön kristallisierender Glukoside vorhanden sind. W. Schneider-Jena (5) stellte das Cheirolin, H. Kaufmann (4) das Erysolin und L. Schütz (6) das Gluco-Cheirolin aus den Samen von *Cheiranthus Cheiri* L. bzw. *Erysimum arkansanum* Nutt. dar. Auch aus den Blättern wurden als Herzgift sehr wirksame Substanzen isoliert, so u. a. das Cheiranthin von M. Reeb.

Die Zucht der Käfer aus den Minen war verhältnismässig einfach. Ich benutzte dazu 15 mm tiefe Petrischalen, die mit etwas naturfeuchtem, bindigem Boden versehen wurden, um den Larven die Möglichkeit zu geben, ihre kunstlosen Erdkokons anzufertigen. Die kleinen, blauschwarzen Käferchen schlüpften bei Zimmertemperatur nach etwa 3 Wochen. Es ist unbedingt nötig, daß die Erde einen gewissen Grad von Bindigkeit aufweist, da die Larven sonst ihre Kokons nicht herzustellen vermögen. Wenn ich ihnen Sand, gesiebte Feinerde oder torfhaltigen lockeren Boden reichte, so verliessen sie die Minen und lebten lange Zeit unverwandelt in der Erde, bis sie abstarben. Einige wenige fertigten den Kokon zwar an, schlüpften aber nicht zur berechneten Zeit. Beim Öffnen der Kokons fand sich der Käfer fertig ausgebildet aber ermattet vor. Offenbar hatten die Larven beim Kokonbau zu viel Körperfeuchtigkeit verloren, so daß sie zu sehr geschwächt waren, um sich nach der Verwandlung aus der Erdumhüllung zu be-

¹⁾ Neben den kleinen blauschwarzen Rüsselkäfern waren auch vereinzelt Erdflöhe auf den Goldlackpflanzen zu sehen, die ähnliche Tupfen frassen. In dessen war deren Zahl sehr gering. Sie wurden erst im Frühsommer häufiger beobachtet, als die Ceutorrhynchus-Käfer schon verschwunden waren.

freien. Abbildung 5 gibt einige Kokons wieder, die meinen Zuchten entstammen. Man sieht, daß sie beim Schlüpfen nicht zerstört werden, sondern daß — wie in vielen analogen Fällen — ein (unregelmässiger) Deckel abgehoben wird. Hering spricht (2) in seinen Minenstudien II nur von dünnen Konkons. Meine Käfer entschlüpften aus solchen, die im Verhältnis zur Winzigkeit ihrer Bewohner eine recht ansehnliche Wandstärke besitzen. Immerhin mag das durch die Konsistenz des Baumaterials beeinflusst werden.

Die Determination der winzigen, sehr lebhaften, blauschwarzen Käferchen führte Herr Hering-Berlin aus, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche. Bereits bei der Übersendung der Minen hatte der Genannte vermutet, daß es sich um die Mine des *Ceutorrhynchus contractus* Marsch. handele, die aber normal später (im Mai) auftritt. Meine Züchtlinge stimmten mit den von Hering aus den verschiedensten wilden Cruciferen¹⁾ gezüchteten Käfern völlig überein, die mehreren Spezialisten vorgelegen hatten, Herr W. Speyer-Stade, dem ich gleichfalls Material übersandte, liess einen der Käfer durch Scheuch-Wien bestimmen und erhielt gleichfalls dieselbe Art genannt. Aus dem Rheingau war mir die Mine der Art bereits im Vorjahre in einem Exemplar an *Alliaria officinalis* Andrz. bekannt geworden, das leider bereits von der Larve verlassen war. Hering bildet (2) die meist randständigen (Eiablage!) Minen von diesem Substrat ab. Ich habe in diesem Jahre (1930) die Mine ausser an *Cheiranthus Cheiri* L. noch an einer anderen von den Gartenkünstlern ihrer leuchtend orangeroten Blütentrauben wegen sehr geschätzten Crucifere gefunden: an *Erysimum Perowskianum* Fisch. et Mey. (syn.: *Cheiranthus Allionii* hort.) Diese Pflanze besitzt viel zarteres Laub als der Goldlack, weshalb wohl die Käferminen auf ihr gestreckter und breiter erscheinen. Nennenswerte Beschädigungen sind mir an dieser Pflanze jedoch nicht aufgefallen, wohl weil die Mine beträchtlich seltener vorkam als am Goldlack. — Der Übergang des Käfers von *Cheiranthus* auf *Erysimum* ist nicht verwunderlich, da die beiden Gattungen sehr viele morphologische Übereinstimmungen auf-



Abb. 5. Geschlüpfte Erdkokons von *Ceutorrhynchus contractus* Marsh. (Im auffallenden Licht phot. H.-J. Schlieben-Geisenheim a. Rh.) (ca. 2,5 mal vergrößert.)

¹⁾ Wild vorkommende, von mir aus der Umgegend von Geisenheim eingetragene Substrate von *Ceutorrhynchus*-Minen sind: *Alliaria officinalis* Andrz., *Capsella bursa pastoris* L., *Roripa silvestris* (L.) Besser, *Erucastrum gallicum* (Willd.) O. E. Schulze (= *E. Pollichii* Schimper und Spenner), und vielleicht *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC.

weisen, und lediglich auf Grund der verschiedenen Gestalt der Honigdrüsen aufgestellt wurden. R. v. Wettstein vereinigte sie auch in eine einzige, nachdem es ihm gelungen war einen Gattungsbastard (*Erysimum erysimoides* (L.) Fritsch. \times *Cheiranthus Cheiri* L.) zu erzeugen.¹⁾ Auch chemisch zeigen sie grosse Ähnlichkeit, ist doch das *Erysolin* das nächst höhere Homologon des *Cheirolin* (6). Eine genauere Analyse der gesamten biologisch-ökologischen Zusammenhänge zwischen Käfer, Substrat und den sonstigen Umweltfaktoren ist an Hand der kurzen Beobachtungszeit natürlich noch nicht möglich und auch nicht beabsichtigt. Es sei nur erwähnt, daß bisher in meinen Zuchten tierische Parasiten (Ichneumoniden usw.) des Käfers noch nicht beobachtet wurden. Es konnte allerdings festgestellt werden, daß in den späteren Minen zahlreiche Larven sehr jung zu Grunde gingen, nach der Ursache dieser Erscheinung wurde bisher noch nicht geforscht.

Über die Ökologie einer Reihe nicht minierender *Ceutorrhynchus*-Arten hat Speyer gearbeitet. (Vergl. Börner (10)²⁾).

Sehr eigenartig ist es, daß unsere Art bis 1921 in der entomologischen Literatur fast allgemein als Gallenerzeugerin geführt wurde. Erst Hering stellte die Biologie des Käfers durch seine Zuchten sicher. In seinen erwähnten Minenstudien II beschreibt der Genannte ausführlich den Fall, nachdem er den Käfer in großer Zahl aus Blattminen an *Alliaria officinalis* Andr. und anderen Cruciferen erzogen hatte. Dagegen gelang es ihm noch nicht, die Art aus Gallen von Kreuzblütlern zu züchten. Da es nun recht unwahrscheinlich ist, daß ein und dieselbe Art ein Doppelleben in Gallen und Minen führen kann, zumal für diese beiden, recht verschiedenen Lebensweisen eine Reihe verschiedener Fraß-Instinkte vorausgesetzt werden muß, die vermutlich auch morphologische Sonderanpassungen verlangen, so folgert Hering, daß die älteren Literaturangaben über Gallen von *Ceutorrhynchus contractus* Marsh. auf irrthümlichen Bestimmungen beruhen. Hering ist der Ansicht — wolle man nicht die wenig wahrscheinliche Möglichkeit des Vorkommens zweier biologischer Arten annehmen, von denen die eine in Gallen, die andere in Minen lebt — daß die Art *contractus* Marsh. nur in Minen erzeugt. Bei ihrer Winzigkeit, Unscheinbarkeit und bei ihrem großen

¹⁾ *Erysimum intermedium* Wettstein (vgl. Österr. Botan. Ztschr. LXXXIX. 1889) zit. n. Hegi, G., Ill. Flora v. Mitteleuropa, IV., 1, 445.

²⁾ Nach Brischke kommt (cit. n. Hering (2).) der nah verwandte *Ceutorrhynchus erysimi* Fbr. auch an *Erysimum* vor. Ob dieser Käfer bereits aus Deutschland bekannt geworden ist, habe ich noch nicht ermitteln können. Es ist aber kaum anzunehmen, daß diese Art die Minen an *Erysimum Perowskianum* erzeugt hat. Die Zucht der Käfer aus Minen an dieser Nährpflanze habe ich noch nicht durchgeführt, doch spricht viel dafür, dass es sich auch hier um die Art *contractus* Marsh. handelt. (Gleichzeitiges Auftreten!)

Artenreichtum ist die Bestimmung der Käfer aus der Gattung *Ceutorrhynchus* nur mit großem Vergleichsmaterial mit Aussicht auf Erfolg durchzuführen. Man überlasse sie am besten einem Spezialisten.

Diese Schwierigkeiten werden am besten durch einen Briefwechsel beleuchtet, den ich mit Herrn Speyer-Stade führte. Der Genannte sandte mir eine Zeichnung einer von ihm zahlreich gefundenen *Ceutorrhynchus*-Galle an *Thlaspi arvense* L., die ich mit seiner freundlichen Erlaubnis hier abbilde. Zur Erklärung teilte er mir mit, daß er s. Zt. (1921) die geschlüpften Imagines — jede Galle enthielt nur eine Larve — als *Ceutorrhynchus contractus* Marsh. bestimmt hätte, Scheuch-Wien habe einen übersandten Züchtling jedoch als *C. chalybaeus* Germ. a. *timidus* (Wse.) Künn. erkannt. Wie aus der Abbildung hervorgeht, handelt es sich um eine typische Stengelgalle.

In diesem Zusammenhange interessiert auch ein weiterer Befund. Speyer gelang es nämlich, aus Gallen entnommene Larven älterer Stadien eines anderen Verborgenrüßlers (*C. Leprieuri* Bris. a. *Rübsaameni* Kolbe — des sog. Kohl-
blattrüßlers —) ohne größere Schwierigkeiten in gebotenen, durchschnittenen Stielen und Blatt-
rippen — also außerhalb der Galle — bis zur Verwandlung groß zu ziehen (7). Die Larven bohrten sich ohne weiteres in die Stiele von der frischen Schnittfläche her ein. Die Aufzucht jüngster Larvenstadien auf diese Weise war allerdings äußerst schwierig, gelang aber auch in einigen Fällen. Immerhin zeigt diese Beobachtung, daß die Gallenfraß-Instinkte bei gewissen *Ceutorrhynchus*-Arten doch nicht so unwandelbar fixiert sein können, als man es ursprünglich glaubte annehmen zu müssen. In den Blattstielen der Nährpflanze (Winterrüben) führten die Larven eine der minierenden Tätigkeit ähnliche Lebensweise.



Abb. 6. Stengelgalle (x) von *Ceutorrhynchus chalybaeus* Germ. a. *timidus* (Wse.) Künn. an *Thlaspi arvense* L. (Mit freundlicher Erlaubnis unter Benutzung einer Zeichnung von W. Speyer-Stade.)

Anmerkung:

Die Unterbrechung der Winterruhe bzw. das Ausschlüpfen aus der Puppe oder dem Ei — die Paarung und Eiablage und vor allem die Freßlust der an niederen Kulturen in Bodennähe lebenden Insekten der kälteren Monate (Kaltbrüter) (und damit natürlich auch direkt der Beschädigungsgrad der Kulturen selbst) werden ganz wesentlich durch folgende meteorologischen Werte beeinflusst:

im positiven Sinne: durch die mittlere Tagestemperatur der Luft (gemessen 200 cm über dem Boden), durch die Lage der Maxima der Lufttemperatur in Bodennähe (gemessen 6 cm über dem Boden) und durch die Dauer des Sonnenscheins;

im negativen Sinne: durch die Lage der Minima der Lufttemperatur in Bodennähe (gemessen 6 cm über dem Boden), durch die Zahl der Frosttage (Minimum unter 0 °) und durch die Zahl der Eistage (Maximum unter 0 °).

Da die Minima der Lufttemperatur in Bodennähe normal nachts fallen, so dürften sie für die Höhe der Fraßschäden der Insekten von geringerer Bedeutung sein, weil die Larven doch bei einer gewissen niederen Temperatur mit dem Fraße aufhören und in einen starreähnlichen Zustand verfallen, aus dem sie erst wieder am Tage beim Anstieg der Temperatur erwachen, um dann weiter zu fressen.

Es ist wohl anzunehmen, daß die Witterung je nach den biologischen Eigentümlichkeiten der Insektenarten sehr verschiedenen Einfluß auf den Zeitpunkt ihres Auftretens und den Beschädigungsgrad der Pflanzen haben kann. Im voraus läßt sich bei unseren z. Zt. noch recht mangelhaften Kenntnissen der Zusammenhänge der Grad dieses Einflusses nicht ohne weiteres abschätzen. Er wird verschieden sein, je nachdem es sich um ausgesprochene Winterbrüter (deren Temperaturminimum sowieso schon niedrig liegt) oder um regelrechte Frühjahrsinsekten handelt. Für die rechtzeitige Vorhersage des Massenauftretens bestimmter Kulturschädlinge wäre aber eine genaue Analyse aller in Betracht kommenden Faktoren sehr nützlich.

Um einen Anhalt zu bekommen, warum in diesem Jahre allgemein das Insektenleben früher begann, als in anderen Beobachtungsjahren, habe ich die oben angeführten meteorologischen Werte aus den Monatstabellen der meteorologischen Beobachtungsstation Geisenheim am Rhein herausgezogen¹⁾.

Hierbei habe ich mich, da mich zunächst nur die Verhältnisse der „Kaltbrüter“, zu denen auch unser *Ceut. contractus* gehört, interessieren, nur auf die kälteren Jahreszeiten (Oktober bis März) der letzten 4 Jahre beschränkt. Zwecks genauerer Analyse der Faktoren, die den Beginn des Insektenlebens begünstigen bzw. verzögern, habe ich aus den in der Tabelle mitgeteilten Werten (Monatsmitteln) die Mittel für die Halbwinter und für die ganzen Winter²⁾ errechnet. Je nach dem

¹⁾ Für die freundlichst erteilte Genehmigung sage ich Herrn Prof. Lüstner auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank.

²⁾ Ich verstehe hier — in Ermangelung eines prägnanteren Ausdruckes — unter „Winter“ bzw. „Halbwinter“ die 6 bzw. 3 kälteren Monate eines Jahres (bzw. Halbjahres) Oktober—Dezember und Januar—März und nicht die astronomischen Jahreszeiten.

Wärmebedürfnis der Insekten scheint es nicht gleichgültig zu sein, welche Hälfte des Winters besonders günstig oder ungünstig verläuft.

Aus den Tabellen geht ohne weiteres hervor, daß die Winter 1927/28 und 1929/30 dem frühzeitigen Beginn des Insektenlebens keineswegs günstig waren. Dem entsprechen auch alle Beobachtungen dieser Jahre. Dagegen haben die Winter 1926/27 und 1929/30 durch ihre große Milde die Entwicklung der Winter- und Frühjahrsbrüter sehr beschleunigt.

In mehrfacher Beziehung übertrifft der letzte Winter den vor vier Jahren noch durch die Vorteilhaftigkeit seiner meteorologischen Bedingungen. Bildet man die Differenzen der Mittelwerte der Halbwinter, so übertrifft der letzte Winter den vom Jahre 1926/27 durch die geringere Zahl der Frosttage, die längere Dauer des Sonnenscheins

Tabelle I.

Die meteorologischen Daten der kalten Monate
der Jahre 1926—30.

Jahr	Monat	Zahl der Eis- Tage	Zahl der Frost- Tage	Mittlere Tages- Temperatur	Dauer- des Sonnens- scheins	Luft-Temperatur am Erdboden	
						Minima	Maxima
1926	Oktober	—	1	9,2	2,1	14,8	3,7
	November	—	—	6,7	1,7	8,6	1,9
	Dezember	4	14	1,9	1,2	5,1	-1,9
1927	Januar	—	12	3,3	0,7	6,9	-1,4
	Februar	—	14	3,0	3,1	10,2	-3,3
	März	—	1	7,1	3,2	17,1	0,2
1927	Oktober	—	—	9,7	3,7	19,9	2,7
	November	—	4	4,6	0,9	8,9	0,6
	Dezember	8	18	-0,5	1,5	3,6	-5,5
1928	Januar	2	11	3,5	1,0	9,2	-1,9
	Februar	—	12	5,1	3,5	12,9	-0,7
	März	—	15	5,3	4,45	16,3	-1,7
1928	Oktober	—	3	9,6	2,9	19,5	2,7
	November	—	1	7,25	1,5	12,5	2,2
	Dezember	6	14	1,6	0,6	4,9	-2,0
1929	Januar	25	30	-2,85	1,8	2,5	-8,5
	Februar	18	27	-7,3	4,8	2,0	-4,8
	März	—	13	5,25	4,8	15,5	-1,8
1929	Oktober	—	—	11,1	3,1	10,4	-3,9
	November	1	10	4,7	1,0	77,7	-1,9
	Dezember	2	7	5,4	1,7	23,7	-2,7
1930	Januar	1	14	3,05	1,5	10,2	-0,1
	Februar	—	1	2,2	4,5	10,1	-1,3
	März	—	8	6,3	4,1	20,0	5,1

Tabelle II.

Jahr	Monate	Zahl der Eis- Tage	Zahl der Frost- Tage	Mittlere Luft-Tem- peraturen	Dauer des Sonnen- scheins	Maxima d. Lufttemperatur in Bodennähe	Minima
Mittelwerte für die ganze kältere Jahreshälfte (Oktober-März).							
1926—27		0,7	7,0	5,2	2,9	19,45	0,03
1927—28		1,7	8,3	3,9	2,61	11,6	—1,1
1928—29		6,5	14,7	3,86	2,73	11,5	—3,7
1929—30		0,7	7,0	5,46	2,65	13,7	—0,8

Mittelwerte der beiden „Winterhälften“ von je 3 Monaten.

1926	10—12	1,3	5,0	5,9	1,7	9,5	1,6 (a ₁)
1927	1—3	0,0	9,0	4,5	2,3	11,4	—1,5 (a ₂)
1927	10—12	2,7	7,3	1,3	2,93	10,8	—0,7
1928	1—3	0,7	12,7	4,63	3,18	12,6	—1,43
1928	10—12	2,0	6,0	6,08	1,7	12,3	1,0
1929	1—3	11,0	23,0	1,63	3,8	6,6	—8,4
1929	10—12	1,0	5,7	7,1	1,9	13,3	—2,8 (b ₁)
1930	1—3	0,3	7,7	3,85	3,4	13,4	1,23 (b ₂)

Differenzen der Mittelwerte der Winter 1926—27 und 1929—30.

1. Winterhälfte:	10—12	—0,3	+0,7	+1,2	+0,2	+3,8	—4,4 (a ₁ —b ₁)
2. Winterhälfte:	1—3	+0,3	1—,3	—0,65	+1,1	+2,0	+2,73 (a ₂ —b ₂)

und die höheren Maxima der Lufttemperatur am Boden ganz wesentlich. Die mittlere Tagestemperatur ist zwar ein wenig niedriger und die Minima am Boden etwas tiefer, was aber weniger ins Gewicht fällt, da diese Werte sich regelmäßig nachts einstellen zu einer Zeit, da die vorhandenen Larven oder fertigen Insekten doch in einen starreähnlichen Zustand fallen.

Jedenfalls geben diese Zahlen eine Erklärung auf die Frage, weshalb im letzten Frühjahr das Insektenleben so prompt einsetzte und die Zahl der Schädlinge so groß war und so rasch anstieg.

C. Börner und Mitarbeiter haben diese phänologisch meteorologische Betrachtungsweise ganz systematisch in ihrer Studie über den Massenwechsel der Schadinsekten unserer *Brassica*-Ölfrüchte durchgeführt, auf die hier nur verwiesen werden kann.

Schrifttum:

1. Hendel, Fr., Blattminenkunde von Europa, Teil 1: Dipteren-Minen, Lieferung 1, Seite 96.
2. Hering, M. Minenstudien II, Deutsche Entomol. Ztschr., 1921, 138-142, Abb. auf Tafel II, 5.

3. Hering, M., Vorschläge zu einer Terminologie der Blattminen (mit Dr. Hedicke) Berliner Entomol. Z. 1924, 185-194.
4. Kaufmann, Hanns, Über Erysolin. Inauguraldissertation, Jena, 1912.
5. Schneider, W., Über Cheirolin, das Senföl des Goldlacksamens. Sein Aufbau und Abbau. Habilitationsschrift, Jena, 1910.
6. Schütz, L., Über Gluco-Cheirolin, das Senföl des Goldlacksamens. Inauguraldissertation, Jena 1914.
7. Speyer, W., Der Kohlblattrüssler, *Ceutorrhynchus Leprieuri* Bris. a. *Rüb-saameni* Kolbe. — Mitt. der Biologischen Reichsanstalt, 21. Jahresbericht, der Anstalt von 1920. (erschienen 1921) S. 189-194.
8. Voigt, G., Beiträge zur Minenkunde sowie Beobachtungen über das Vorkommen von Minen im Rheingau und benachbarten rheinischen Gebieten. 80. Jahrgang der Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde. S. 24-73. Mit 4 Abb.
9. Voigt, G., *Chartophila brunnescens* Zett., als Schädling kultivierter Caryophyllaceen. Ztschr. f. Pflanzenkrankheiten, 1930, Heft 5, S. 266-269, mit 2 Abbildungen.

Für die Anmerkung.

10. Börner, C. (Mit Blunck, H., Speyer, W., Dampf, A.) Beiträge zur Kenntnis vom Massenwechsel (Gradation) schädlicher Insekten. Arb. Biolog. Reichs-Anstalt-Berlin 1921, Parey-X. 5. Heft, 403-464.

Eine chemische Methode zur Identifizierung der Asphalt- und Teerbeschädigung der Pflanzen.

(Aus der Phytopathologischen Sektion der mährischen landwirtschaftlichen Versuchsanstalt, Brno-Černá pole 201.)

Von Ing. Dr. K. Dvořák.

Die Beschädigung der Vegetation durch Asphaltdämpfe ist zuerst von H. Alten und W. Jännicke (1) beobachtet und beschrieben worden. Durch anatomische Untersuchung der beschädigten Rosenblätter wurde von ihnen festgestellt, daß in den Epidermiszellen starke Schrumpfung eingetreten sind und dabei sich ihr Inhalt tief braun gefärbt hat. Das andere Gewebe ist dagegen vollkommen intakt und gesund geblieben.

Zur Aufklärung dieses Befundes haben diese Autoren die Vermutung geäußert, daß die Niederschläge, welche sich der Prüfung nach als Gerbstoff erwiesen haben, durch die Einwirkung der mitgerissenen flüchtigen Eisensalze entstehen müssen. Zu dieser Annahme, welche sie durch Versuche nicht bestätigen konnten, hat sie wahrscheinlich ähnlicher Habitus der beschädigten Blätter verleitet. Später hat P. Sorauer (2) diese Eisentheorie auf Grund eigener Versuche zurückgewiesen und richtig gestellt. Er hatte bei Bekämpfung der Chlorose gerade lösliche Eisensalze zum Bespritzen der Pflanzen verwendet und nie eine solche Beschädigung konstatiert. Seiner Ansicht nach sind die Eisenverbin-

dungen nicht als eigentlicher schädigender Faktor anzusehen, da die kleinen Mengen derselben, wie sie in den Asphaltstämpfen vorkommen können, zu gering sind, um derartige Beschädigungen hervorzurufen. Diese Anschauung wurde auch später von Haselhoff und Lindau (3) bestätigt. Bei ihren Versuchen mit einer Asphaltsorte, in welcher keine Eisenverbindungen nachgewiesen wurden, kam es trotzdem zu Beschädigungen der Blätter. Es lag also nahe, daß die Eisensalze nicht die eigentliche Ursache sein können. Die Autoren versuchten auch vergeblich diese näher aufzuklären. Erst E. Ewert (4) ist es gelungen festzustellen, daß gerade die schwerflüchtigen Bestandteile des Teeres die Beschädigung hervorrufen. Er prüfte nämlich die Wirkung der Dämpfe verschiedener Fraktionen des Teeres auf die Vegetation und konstatierte, daß sie mit dem Siedepunkte steigt. Als besonders wirksam erwiesen sich dabei das Anthrazenöl und aus den einheitlichen Verbindungen Anthrazen und seine Homologen. Auf diesem Standpunkte sind die Forschungen über Asphalt- und Teerbeschädigung der Vegetation stehen geblieben. Besonders fehlte es hier fühlbar an einer chemischen Methode zur Erkennung der genannten Beschädigungen und alles basierte bis jetzt nur auf den botanischen Symptomen. Bei dem Studium des Pflanzenmaterials aus einer Expertise des Herrn Doz. Dr. E. Baudyš bin ich selbst in die Lage gekommen, eine chemische Methode zur Unterscheidung der Asphaltbeschädigung zu gebrauchen und wurde dadurch vor die Aufgabe gestellt, eine solche auszuarbeiten.

Es lag nahe, daß ein rein chemisches Verfahren hier nicht zum Ziele führen kann, da es sich nicht um reine Stoffe, sondern viel mehr um ihre Gemische handelt, als welche die Asphalte, Teere usw. anzusehen sind. Aus der Erwägung, daß die Beschädigung der Pflanzen durch die schwerflüchtigen bzw. sublimierenden Bestandteile der genannten Stoffe zustande kommt, bin ich zu der Vermutung gekommen, daß sich dieselben an den Pflanzenorganen zuerst niederschlagen müssen, um die Beschädigung hervorrufen zu können. Sei diese dann durch die einzelnen Bestandteile, oder durch ihre hohe Temperatur verursacht, genügt in jedem Falle ein empfindlicher und sicherer Nachweis des Anfluges an den Pflanzenorganen zum Beweise der Asphalt- oder Teerbeschädigung.

Zu diesem Zwecke habe ich die ultravioletten Strahlen herangezogen, mit deren Hilfe ich zu schönen Resultaten gekommen bin; damit hatte sich die oben genannte Vermutung in vollem Maße bestätigt.

Als Quelle für die ultravioletten Strahlen wurde eine Quecksilberquarzlampe, System „Hanau“, eine sog. kleine Höhensonne bekannter Konstruktion, mit einem Filteradapter benützt. Die Versuche sind mit einem Originalmuster des Asphaltes (Teerpech) durchgeführt worden, aus welchem in der Fabrik der Firma „Calofrig“ in Hrobce n. L., Böhmen,

Korkisoliermaterial erzeugt wird. Aus der Umgebung derselben Fabrik stammte auch das gesamte geprüfte Pflanzenmaterial.

Die Vorversuche basierten auf der Tatsache, daß eine Lösung des erwähnten Asphaltes in chemisch reinem Benzol oder Aceton unter der Ultralampe eine intensive gelblichgrüne Fluoreszenz entfaltete, die in größerer Verdünnung in blauviolett umschlug. Die Empfindlichkeit dieser Erscheinung, wie man versuchsweise konstatiert hat, ist so stark, daß man noch 0.000003 g des Asphaltes ganz bequem und sicher feststellen kann. Auf Grund dieser Beobachtung habe ich einige Stücke der getrockneten, durch Asphalt dampfe beschädigten Hopfenblätter in einem Reagenzglas mit 10 cm³ Benzol (Merck) übergossen und nach kurzem Durchschütteln die überstehende Flüssigkeit in ein Quarzglas filtriert. Das Filtrat wies unter der Ultralampe eine intensive gelbgrüne Fluoreszenz auf, wogegen eine Blindprobe mit reinem Benzol und eine solche mit einem Benzolextrakte aus unbeschädigten Hopfenblättern aus dem hiesigen Garten keine Fluoreszenz entfalteten. Das ist ein Beweis, daß die Beschädigung der Vegetation durch die Asphalt- bzw. Teerdämpfe von den angehäuften Bestandteilen derselben bedingt und charakterisiert ist. Weitere Versuche in dieser Richtung mit beschädigtem Material, welches 1½ Jahre in der Sammlung war, haben wieder bewiesen, daß bei den genannten Beschädigungen nur höhere Kohlenwasserstoffe, wie Anthrazen, Phenanthren usw. die größte Rolle spielen müssen, da sie bei hoher Temperatur flüchtig werden und deshalb an den Blättern in Form eines Anfluges so lange haften bleiben können. Gleichzeitig erklärt das eine weitere Tatsache, daß die sichtbaren Beschädigungen der Vegetation meist in der nächsten Nähe der Asphalt oder Teer verarbeitenden Fabriken zu beobachten sind. Die Dämpfe resp. Sublimate der höheren Kohlenwasserstoffe setzen sich nämlich infolge ihres großen Molekulargewichtes sehr rasch zu Boden ab und können deshalb nicht in die entferntere Umgebung gelangen.

Es war hier interessant zu konstatieren, wie sich eigentlich die flüchtigen Asphaltbestandteile an den Pflanzen absetzen. Zu diesem Zwecke wurden einige Versuche im Laboratorium angestellt. In einem Digestorium vom Rauminhalte 1.75 m³ wurden durch Erhitzen von 1.75 g (1 g auf 1 m³) des genannten Asphaltes Dämpfe entwickelt, deren Einwirkung man je 2 gewogene mikroskopische Gläschen 36×76 mm ausgesetzt hat. Die Gläschen hatten zusammen ein Flächenausmaß von 54.72 cm² und wurden vor jedem Versuche auf der Mikrowaage genau gewogen. Der Asphalt wurde fein gepulvert und in einen Nickel-tiegel für jeden Versuch frisch eingewogen und eine Stunde (Dauer des Versuches) mit einer kleinen Flamme erhitzt. Die erwähnten Gläschen wurden in der Höhe von 20 cm und 50 cm vom Tiegel entfernt befestigt. Bei dem ersten Versuche befanden sich die Gläschen in

horizontaler Lage und die Dämpfe konnten von allen Seiten auf dieselben einwirken. Der zweite Versuch wurde in derselben Lage ausgeführt, nur mit dem Unterschiede, daß die Asphaltdämpfe nur von oben Zutritt hatten. (Die Unterseite wurde zugedeckt.) Beim dritten Versuch hat man nur die Unterseite der wieder horizontal liegenden Gläschen der Einwirkung der Dämpfe ausgestellt. Im vierten Versuche sind die Gläser vertikal den Dämpfen von allen Seiten ausgesetzt worden. Nach Beendigung der Versuche ließ man die Gläschen eine halbe Stunde im Exsikator, worauf sie wieder auf der Mikrowaage gewogen wurden. Die erhaltenen Gewichte waren größer und zwar um die Menge der angesammelten Asphaltbestandteile, wie aus folgenden Zahlen, welche aus dem Durchschnitt je zweier Versuche berechnet wurden, ersichtlich ist:

Versuch	1.	Zuwachs	0.00090 g	angesammelter Asphaltbestandteile
„	2.	„	0.00052 g	„ „
„	3.	„	0.00029 g	„ „
„	4.	„	0.00014 g	„ „

Auf Grund der Versuchsergebnisse kann man sagen, daß die größte Menge des Asphaltanfluges sich an den Pflanzenorganen in horizontaler Lage absetzt, wenn den Dämpfen die Möglichkeit gegeben wird, von allen Seiten zu wirken. In vertikaler Lage bleibt die kleinste Menge der Dämpfe an den Pflanzenorganen haften. Diese Tatsache spielt auch eine große Rolle bei der Musterabnahme der zur Beurteilung zu sammelnden Pflanzenteile bei den Expertisen. Ein weiteres Problem war festzustellen, welches Quantum des Asphaltanfluges die Pflanzen so zu beschädigen vermag, daß diese Beschädigung mit freiem Auge wahrnehmbar ist. Durch Vorversuche ist man nämlich zu der Überzeugung gekommen, daß auch hier, gleich wie bei den Rauchbeschädigungen, akute (sichtbare) und chronische (unsichtbare) Asphalt- resp. Teerbeschädigungen zu unterscheiden sind. Dieses Faktum hängt selbstverständlich von der verschiedenen Resistenz der Pflanzenarten gegen die Asphaltdämpfe ab. Es ist z. B. festgestellt worden, daß bei den stark behaarten Pflanzen (Pelargonien) ein weit größeres Quantum des Asphaltanfluges zur sichtbaren Beschädigung nötig ist als bei den Rosen. In diesem Falle ist es sehr wahrscheinlich, daß die genannten Asphaltbestandteile sich an den Haaren absetzen, wodurch die Pflanzenorgane selbst gegen ihre direkte Wirkung geschützt sind. Auf Grund dieser Beobachtung hat man also zu weiteren Versuchen getriebene Rosen gewählt, die durch ihre besondere Empfindlichkeit gegen Asphaltdämpfe lange bekannt sind. Die Versuchsbedingungen sind, wie oben beschrieben, die Entfernung von der Quelle 50 cm und die Menge des benützten Asphaltes 1 g auf 1 m³ des Digestorraumes. Nur die Ein-

wirkungsdauer der Dämpfe wurde bei jedem Versuche geändert und bewegte sich zwischen 5 Minuten und einer Stunde. Durch einen Vorversuch hatte man konstatiert, daß, um genügend Dämpfe zu erhalten, der Tiegel 3 Minuten erhitzt werden mußte, so daß um diesen Zeitabschnitt jeder Versuch verlängert wurde. Gleichzeitig mit den Pflanzen wurden in derselben Entfernung wieder je zwei Mikrogeläschen befestigt, um auch die Gewichtsmenge der Asphaltanflüge in den verschiedenen Zeitpunkten zu erhalten. Ein Stück feines Papier in horizontaler Lage und gleicher Entfernung befestigt, sollte uns gestatten, genaue Fläche mit dem Anfluge zu den Versuchen zu benützen, um diese dann mit dem Pflanzenmaterial zu vergleichen. Gleichzeitig hat man dabei die kleinste, noch feststellbare Menge der niedergeschlagenen Asphaltteilchen konstatieren können. Selbstverständlich wurde zuerst der Benzolextrakt des benützten Papiere unter der Lampe ausgeprüft, zur Sicherheit, daß er keine fluoreszierenden Stoffe enthält. In unserem Falle zeigte der Benzolextrakt keine Fluoreszenz und ergab also nach dem Versuche unter der Ultralampe ein vergleichbares Bild. Es hat sich ergeben, daß dieses Bild mit dem entsprechenden Pflanzenextrakt vollkommen übereinstimmte, so daß man zu den Versuchen genau gemessene Flächen benützen konnte, was bei dem Pflanzenmaterial nicht immer möglich ist. Über die Versuchsergebnisse gibt nachstehende Tafel Aufschluß. Rubrik I. enthält die Dauer der Einwirkung, Rubrik II. die gefundene Gesamtmenge der niedergeschlagenen Asphaltteilchen auf der Fläche 54.72 cm² der zwei Mikrogeläschen, Rubrik III. die auf 1 cm² Fläche berechnete Menge, Rubrik IV. das Bild des Benzolextraktes aus 1 cm² Papier, oder 1 cm² Blattfläche in 10 cm³ chemisch reinem Benzol unter der Ultralampe, Rubrik V. den Zustand der Pflanzen nach dem Versuche, Rubrik VI. den Zustand der Pflanzen in 14 Tagen und 6 Wochen.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	
Dauer	Menge des Anfluges auf 54,72 cm ² Fläche	Menge berechnet auf 1 cm ² Fläche	Fluoreszenz des Extraktes	Pflanzenzustand nach dem Versuche	Pflanzenzustand nach 14 Tagen	Pflanzenzustand nach 6 Wochen
1 Stunde	0,00090 g	0,0000170 g	stark blauviolett	intakt	stark beschäd.	stark beschäd.
45 Minuten	0,00080 g	0,0000151 g	„	„	„	„
30 „	0,00052 g	0,0000098 g	„	„	beschäd.	beschäd.
15 „	0,00043 g	0,0000072 g	blauviolett schwach	„	„	„
10 „	0,00032 g	0,0000060 g	blauviolett nur schwach	„	intakt	intakt
5 „	0,00019 g	0,0000036 g	blauviolett	„	„	„

Aus den beschriebenen Versuchen ist zu ersehen, daß man mit dieser Methode noch solche Mengen eines Asphalt- oder Teeranfluges an den Pflanzen feststellen kann, welche noch keine sichtbaren Veränderungen der Pflanzenorgane verursachen, so daß diese nicht einmal mikroskopisch konstatiert werden können. Da die Mengen der niedergeschlagenen Bestandteile bei den sichtbaren Beschädigungen, geschätzt nach der Intensität der fluoreszierenden Benzolextrakte, weit höher liegen müssen, kann die beschriebene Methode in keinem Falle versagen, weshalb sich die Beschädigungen dieser Art mit vollständiger Sicherheit feststellen lassen.

Leider war es mir nicht möglich, diese Methode auch quantitativ entweder mit Hilfe eines Photometers oder Kolorimeters zu bearbeiten, wie ich es beabsichtigt habe, da diese vorläufig nicht vorhanden waren. Es wird sehr interessant sein, dabei die Einwirkung der Asphalt- und Teerdämpfe auch auf andere Pflanzenarten zu verfolgen, besonders auch von der botanischen Seite. Zum Schluß will ich noch hier bemerken, daß es mir mit Hilfe der beschriebenen Methode gelungen ist, Beschädigungen an den Blättern mittels Karbolineumdämpfen, mit welchen ein Gartenzaun bestrichen wurde, zu konstatieren. In diesem Falle spielten sicher auch ihre Rolle die flüchtigen Bestandteile des Karbolineums. Die Intensität der Fluoreszenz des Benzolextraktes war eine schwach blauviolette, aber immerhin genügend deutliche, so daß sich auch diese Beschädigung mit Bestimmtheit feststellen ließ.

Auf Grund der Beobachtungen, welche ich bei dieser Arbeit gemacht habe, kann man auch in solchen Fällen, welche als Beschädigungen durch Rauchgase bestimmt wurden, Asphalt- oder Teerbeschädigungen konstatieren, da die Rauchgase manchmal eine bedeutende Menge von Teerbestandteilen enthalten, welche durch die hier beschriebene sehr empfindliche Methode leicht festzustellen sind. In diesen Fällen, wo es sich um die genannte Kombination handelt, wird man sicher die beschriebene Methode auch mit Erfolg anwenden können.

1 Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten 1891, S. 156, 1892, S. 33. Botan. Ztg. 1891, S. 195, 649.

2 Ebenda 1897, S. 10, 84.

3 Haselhoff und Lindau, Die Beschädigung der Veget. durch Rauch, Leipzig 1903.

4 Landwirtschaftl. Jahrbücher Bd. 50, S. 695—832, Jahresberichte d. Vereinig. f. angew. Botanik 15, 1917, S. 170—172.

Ist *Coccinella septempunctata* L. wirklich nur Blattlausfresser?

Von K. Brassler, Berlin.

Mit 2 Abbildungen.

Ich gebe zu, daß es zunächst überflüssig erscheinen mag, eine solche Frage zu stellen und zu erörtern. In der gesamten Literatur — in Lehrbüchern, wissenschaftlichen und populären Zeitschriftenarbeiten — lauten die Angaben über die Ernährungsweise des Marienkäfers eindeutig: Käfer und Larven nähren sich von Blattläusen. Es wird natürlich sehr selten der Fall sein, daß wirklich einer der Autoren das Leben des Marienkäfers so beobachtet hat, um das vorerwähnte Dogma aus eigener Erfahrung niederschreiben zu können. Auch hier wird es, wie in vielen anderen Dingen, welche die Biologie der Insekten betreffen, vielmehr so sein, daß Angaben der älteren Literatur ohne Prüfung in die neuere Literatur mitübernommen werden. Nun ist es ja richtig und im Versuch jederzeit nachzuweisen, daß die Nahrung der Marienkäfer in allererster Linie aus Blattläusen besteht. Nicht richtig aber dürfte die Anschauung sein, daß ausschließlich Blattläuse und nichts anderes — ich meine hier im weitesten Sinne animalische Nahrung im Gegensatz zu ve-

getabilischer — angenommen werden. Es scheint mir doch, daß die obengestellte Frage ihre Berechtigung hat und sie, entgegen dem bisherigen Dogma, mit „nein“ beantwortet werden muß.

Ich begründe das „Nein“ vorerst mit zwei Beobachtungen, die ich zu verschiedenen Zeiten an verschiedenen Lokalitäten unter ganz verschiedenen Umständen an *septempunctata* (Imago) gemacht habe. Gemeinsam war den beiden Fällen nur eines: Es gab hier wie dort weit und breit nur vereinzelt wenige Blattläuse, dagegen massenhaft *septempunctata*, und zwar die Blattläuse an Pflanzen, die keine Käfer aufwiesen



Abb. 1. *Coccinella septempunctata* an Eiche.

und die Käfer an Pflanzen ohne Blattläuse. Die Pflanzen mit Blattläusen waren andere als die mit Käfer.

Fall 1. Es handelt sich um eine junge, ausgedehnte Anpflanzung von Eichen in der Nähe von Buch bei Berlin. Jedes Pflänzchen war unterhalb der Triebspitze dicht mit Coccinelliden verschiedener Art, darunter besonders *septempunctata*, besiedelt. Auffällig war die Zerstörung zahlreicher Triebblättchen durch Löcher- und Randfraß. Als Missetäter konnten bei der Jugend der Blättchen und bei dem völligen Mangel von Schädlingen nur die Coccinelliden in Frage kommen, so unglaublich es scheinen mag. Tatsächlich sah ich auch eine Anzahl von *septempunctata*, die an den jungen Eichenblättern fraßen. Blattläuse waren an sämtlichen Eichenpflänzchen nicht zu finden. Ergänzend bemerke ich, daß sich die Coccinelliden die Eichen als Winterquartiere

ausgesucht hatten. Meine Beobachtungen erfolgten in den Monaten September und Oktober 1929.

Fall 2: Löcherfraß an jungen Weidenblättern (*Salix fragilis*) nächst den Triebspitzen. Auch hier war der Missetäter *Coccinella septempunctata*. Blattläuse waren an den Weiden nicht vorhanden. Im Zuchtglas wurden von den gleichen, eingesammelten Käfern ebenfalls junge Weidenblätter ge-



Abb. 2. *Coccinella septempunctata* an Weide.

fressen. Beobachtungsort: Nikolassee bei Berlin. Zeit: Hochschulexkursion im Juli 1930.

Der Umstand, daß nur junge Blätter an den Trieben vom Marienkäfer befallen wurden, wird vielleicht in der gerade dort stattfindenden reichlicheren Produktion von Pflanzensäften seinen Grund haben. Könnten diese besonderen Pflanzensekrete einerseits und die Blattlaussekrete andererseits hinsichtlich Ernährungsbiologie der *septempunctata* so in Beziehung gebracht werden, daß der an sich überraschende Blätterfraß eine einfache Erklärung findet?

Zur Klärung dieser Frage habe ich den Marienkäfern von den Weiden aus Nikolassee Blätter gereicht, welche einerseits mit Blattlaussekreten und andererseits mit Säften aus zerquetschten Triebspitzen und Knospen präpariert waren. In beiden Fällen wurden die Blätter gefressen (Löcherfraß). Die Art der Blätter spielte keine Rolle. Sie

mußten nur möglichst glatte Epidermis aufweisen. Behaarte Blätter (z. B. *Salix caprea*) wurden nicht angenommen.

Gleiche Versuche machte ich nun mit anderen Marienkäfern verschiedener Herkunft. Sie fielen negativ aus. Es wurden die Blätter nicht gefressen, auch nicht bei sehr intensiver Präparierung mit Blattlaus-säften.

In einer dritten Reihe von Versuchen reichte ich den Marienkäfern aus Nikolassee unpräparierte Blätter. Sie wurden gefressen, sofern es junge Blätter waren. Ältere, unpräparierte Blätter blieben unberührt. Dargereichte Weidenblattläuse wurden nicht gefressen.

Das Ergebnis der Versuche und die erwähnten Beobachtungen drängen zu einer Erklärung. Diese zu finden dürfte nicht schwer sein, wenn man sich vergegenwärtigt, daß es auch Coccinelliden gibt, die ausgesprochene Phytophagen sind und als solche zu Schädlingen werden: die Epilachninen. Gibt es nun hinsichtlich der Nahrungsaufnahme eine scharfe Grenze zwischen den phytophagen Coccinelliden und den Blattlausfressern? Praktisch werden wir sagen können: ja, wenigstens so lange, als Epilachninen nur ganz vereinzelt Blattläuse oder andere animalische Produkte angreifen und Coccinellinen ebenso vereinzelt zu Vegetariern werden. Wissenschaftlich aber ist die Antwort ein „Nein“. Es gibt — wenn auch anscheinend selten — ernährungsbiologische Übergänge von den Carnivoren zu den Phytophagen. *Coccinella septempunctata* gibt uns ein Beispiel hierfür. Ist die carnivore Ernährung oder die phytophage primär? — das wäre das Problem, dessen Lösung sich nunmehr aufdrängen würde. Die bisherigen, vereinzelt Beobachtungen von Übergängen lassen aber seine Diskussion noch nicht zu.

Zur Kenntnis von *Ceratostomella pini*, *piceae* und *cana*.

Von Professor Dr. E. Münch in Tharandt.

In den Jahrgängen 1927 und 1929 dieser Zeitschrift¹⁾ veröffentlichte Zach die Ergebnisse seiner Reinkultur einiger von mir²⁾ 1907 aufgestellten Blaufäulepilze. Seine Mitteilungen sollten meine Angaben über die Nebenfruchtformen dieser Pilze teils ergänzen, teils berichtigen.

Es handelt sich zunächst um *Ceratostomella pini*, von welcher Zach angibt, daß sie außer den von mir beschriebenen Fruchtformen noch andere Konidienstände und Flaschenkonidien bilde. Herr Kollege

¹⁾ Zach F., Zur Kenntnis von *Ceratostomella pini* Münch. Ztschr. f. Pflanzenkrankh. Jahrg. XXXVII, S. 257. Ders., Über *Ceratostomella cana* E. Münch als Varietät von *Ceratostomella piceae* E. Münch. Ebenda 39. Jahrgang 1929, S. 29.

²⁾ Münch E. Die Blaufäule des Nadelholzes, Naturwiss. Ztschr. f. Forst- und Landwirtsch. Jahrgang 1907 und 1908.

Zach hatte die Freundlichkeit mir Ableger seiner Reinkulturen, an denen er seine Beobachtungen gemacht hatte, zuzuschicken. Es waren zwei Holzkulturen in Reagenzgläsern „*Cerat. pini I*“ und „*Cerat. pini II*“. Beide Kulturen stimmten aber weder im äußeren Aussehen noch bei mikroskopischer Prüfung mit der Reinkultur von *Cer. pini* überein, wie ich sie seinerzeit erhalten und beschrieben hatte. Ich teilte das Herrn Kollegen Zach mit. Da eine Berichtigung durch ihn nicht erfolgt ist, bin ich veranlaßt, an dieser Stelle auf seine Ausführungen näher einzugehen.

Wie schon aus den Zeichnungen Zachs auf S. 258 seiner ersten Mitteilung hervorgeht und die mikroskopische Untersuchung bestätigte, gehören die von Zach beschriebenen und abgebildeten Konidienstände (Abb. 1—3) zu der von Lagerberg, Lundberg und Melin¹⁾ inzwischen beschriebenen Imperfektengattung *Leptographium* Lag. et Mel. Von dem von diesen Forschern aufgestellten *Leptographium Lundbergi* unterscheiden sich die Konidienstände im wesentlichen nur durch größere Konidien, die ich beim Stamm I zu $(10-18) \times (6-8 \mu)$ bestimmte. Stamm II hatte ähnliche Konidienstände, aber kleinere Konidien. Die von mir seinerzeit angegebenen Haupt- und Nebenfruchtformen und sklerotienartigen Bildungen von *C. pini* waren in beiden Kulturen nicht zu finden und sind auch nach der Abimpfung nicht aufgetreten. Sie traten auch dann nicht auf, als ich Stamm I auf lebendes, etwas abgetrocknetes, berindetes Kiefernstammholz impfte. Statt des ganz unverkennbaren Vegetationsbildes von *C. pini*, das bei diesem Pilz auf berindetem Kiefernholz nie ausbleibt, entwickelten sich viele *Leptographien* mit den kennzeichnenden gelblichen Sporentropfen auf dem Querschnitt des blau gewordenen Holzes.

Zum Überfluß kultivierte ich im vergangenen Jahr meine *Ceratost. pini* noch einmal frisch aus Kiefernholz. Die Reinkulturen stimmten mit meinen früheren Kulturen überein und unterschieden sich scharf von denen von Zach. Auf der Agar-Oberfläche bildeten sie neben Konidienständen viele Perithezien und keine *Leptographium*-Form. Auf Kiefernholz geimpft erzeugten sie wieder unter der Rinde das Vegetationsbild von *C. pini*²⁾.

¹⁾ Lagerberg, Lundberg and Melin, Biolog. and pract. Researches into blueing in pine and spruce. Svenska Skogsvardföreningens Tidskrift, Jahrg. 25, 1927.

²⁾ Bei der Neukultur von *Cer. pini* aus blauem Holz kamen mir nebenbei auf dem Ausgangsmaterial mehrere ganz ähnliche *Leptographium*-Arten zu Gesicht, die ich bei dieser Gelegenheit ebenfalls in Kultur nahm. In keinem Falle traten in diesen Kulturen die Perithezien von *Cer. pini* auf. Die Pilze, die sich fast nur durch die Konidiengröße unterschieden, sollen in meinem Institut weiter verarbeitet werden. Auch die genannten schwedischen Forscher fanden keine Hauptfruchtform von *Leptographium*.

Ich kann demnach mit Sicherheit behaupten, daß die von Zach beschriebenen und mir übersandten Kulturen nicht Reinkulturen von *C. pini* waren. Dieser Pilz bildet weder die *Leptographium*-Konidien noch die Flaschenkonidien, wie sie Zach beschreibt und abbildet.

Der andere Fall betrifft die als *Graphium* bezeichneten Nebenfruchtformen von *Cerat. piceae* und *Cerat. cana*. Nach meiner Untersuchung unterscheiden sich diese beiden Pilze nur in den Nebenfruchtformen, besonders im Aussehen der Graphien, die mikroskopisch und makroskopisch deutlich verschieden sind. In den Perithezien konnte ich keine systematisch verwertbaren Unterschiede entdecken.

Zach gibt nun an, diese beiden Pilze ineinander übergeführt zu haben; in der gleichen Kultur seien sowohl *Piceae*- wie *Cana*-Graphien gebildet worden. *C. cana* sei nur „eine ins üppige variierende Abart von *C. piceae*“. Ihr Name hätte daher zu lauten *Cer. piceae* var. *cana*.

Ich muß aber auch diese Angaben nicht nur in Zweifel ziehen, sondern auch bestreiten. Ich habe damals *C. piceae*, um ganz sicher zu gehen und auch die individuellen Abweichungen der Stämme zu beobachten, in Dutzenden von Stämmen kultiviert, und zwar sehr oft als Einsporkultur, sowohl aus je 1 Askospore (was bei diesem Pilz recht schwierig ist) als auch aus je einer Konidie. Allein aus Askosporen hatte ich 28 Einsporkulturen, wie a. a. O. nebst genauen Angaben über die Kulturmethode mitgeteilt ist. Inzwischen habe ich den Pilz wiederholt in Kultur gehabt und halte ihn dauernd unter den Stammkulturen des Instituts. Auch von *C. cana* hatte ich Einsporkulturen. Nie und bei keiner Ernährungsweise ist mir dabei der von Zach angegebene Fall vorgekommen, daß beide Graphien in der gleichen Kultur aufgetreten wären. Da die *Cana*-Graphien schon mit bloßem Auge, jedenfalls aber mit der Lupe an dem kreidigen Aussehen des eingetrockneten Köpfchens zu erkennen sind, und ich es auch an der mikroskopischen Prüfung nicht fehlen ließ, hätte mir ein solches Vorkommen kaum entgehen können.

Schon aus der Beschreibung Zachs über den Kulturverlauf muß ich schließen, daß er mit Mischkulturen beider Pilze zu tun hatte, bei denen je nach der Ernährung und dem Alter bald der eine, bald der andere Pilz die Oberhand gewann. Soviel aus der Darstellung hervorgeht, hat Zach nicht mit Einsporkulturen gearbeitet. Die Blaufäulepilze haben aber, im Gegensatz zu den meisten, durch Verunreinigung ankommenden Pilzen, die Eigenart, sowohl in der Natur auf dem Holz wie auf der Gelatine durcheinander wachsen zu können, ohne sich gegenseitig zu stören. Man kann in der gleichen, anscheinend ganz homogenen Kultur z. B. die Haupt- und Nebenfruchtformen von *Cer. coerulea* und *piceae* und dazu von *Endoconidiophora* und vielleicht noch

von andern unmittelbar nebeneinander sehen, wenn man nicht mit einzelnen Sporen gearbeitet hat. Dieses tückische Verhalten, das auch von Lagerberg, Lundberg und Melin ¹⁾ beobachtet wurde, muß bei der Kultur solcher Pilze berücksichtigt werden. Bei gröberer Kultur-methode erhält man zuweilen verschiedene Blaufäulepilze, wie Kraut und Rüben durcheinander, in der gleichen Kultur. Nur durch wiederholte Einsporkulturen kann volle Sicherheit erlangt werden. Da Zach offenbar nicht die gleichen Vorsichtsmaßregeln anwandte — auf die Reinheit der Kultur schließt er im wesentlichen nur daraus, daß kein *Penicillium* usw. auftrat — fehlt seinen Befunden die Beweiskraft. Seine Schlüsse wären selbst dann unzulässig, wenn sie nicht mit andern, besser begründeten Angaben in Widerspruch stünden.

Auf weitere Einzelheiten in den Mitteilungen Zachs brauche ich unter diesen Umständen nicht einzugehen. Nur soviel sei noch bemerkt, daß *Ceratostomella cana*, wenn die Ergebnisse Zachs richtig wären, nicht als Varietät zu bezeichnen wäre, wie Zach will, sondern als Modifikation von *C. piceae*, oder umgekehrt. Einer der beiden Namen wäre dann zu streichen.

Zu allem Überfluß kann ich mich auch auf das Zeugnis erfahrener Mykologen stützen. Lagerberg, Lundberg und Melin haben a. a. O. meine ganze Blaufäuleuntersuchung in fünfjähriger Arbeit aufs genaueste bis in alle Einzelheiten nachgeprüft und bedeutend erweitert; sie haben sowohl *C. pini* als auch *piceae* in Kultur gehabt und auf verschiedenen Nährböden gezüchtet. In allen hier in Betracht kommenden Beziehungen haben sie meine Angaben durchaus bestätigt. Selbst wenn ich mich bei meiner früheren Untersuchung, die meine wissenschaftliche Erstlingsarbeit war und in verhältnismäßig kurzer Zeit durchgeführt wurde, geirrt hätte, so würde das bei der augenscheinlich sehr kritischen Nachprüfung durch die genannten schwedischen Forscher und bei meiner letzten Nachprüfung ans Licht gekommen sein.

Ich kann also die Zach'schen Ergänzungen und Berichtigungen meiner früheren Angaben nicht anerkennen, so lange sie nicht durch wiederholte Einsporkulturen oder andere besondere Vorsichtsmaßnahmen, wie sie zur Begründung so auffallender, ungewöhnlicher Ergebnisse unbedingt zu fordern sind, gestützt und in ähnlicher Weise wie meine Ergebnisse durch erprobte Mykologen bestätigt sind.

¹⁾ Wie diese Autoren S. 175 und S. 253 ausführen, ist es aus dem gleichen Grunde selbst einem sehr erfahrenen und geübten Mykologen (R. Falck) vorgekommen, daß er nicht zusammengehörige Fruchtformen von Blaufäulepilzen als zusammengehörig beschrieb. Er rechnet *Leptographium*, das Zach nach dem vorstehendem der *C. pini* zuschreibt, zu *C. piceae*, oder einer ihr sehr nahe stehenden Art mit *Graphium* als weiterer Nebenfruchtform.

Die Dosis toxica und tolerata von Uspulun Universal für einzelne landwirtschaftliche Sämereien.

Von Anneliese Niethammer (Prag).

Uspulun Universal wird heute, wie bereits sein Name sagt, zur Abtötung der verschiedensten pilzlichen Schädlinge an den unterschiedlichsten landwirtschaftlichen Sämereien benützt. Man empfiehlt gewöhnlich 0,25%ige Lösungen. Gaßner¹⁾ hat nun für *Triticum sativum* die genaue Ermittlung der Dosis *toxica* und *tolerata* durchgeführt und reiches einschlägiges Zahlenmaterial erbracht. Die Dosis *toxica* ist die Menge eines Beizmittels, die gerade hinreicht, um das Samenkorn zu schädigen. Die Dosis *tolerata* ist jene Konzentrationsstufe, die für das Korn noch vollkommen harmlos ist. Die Dosis *curativa* ist jene Lösungsstufe, die gerade zur Abtötung des pilzlichen Schädlings genügt. Die Dosis *curativa* gebrochen durch die Dosis *toxica* ist der sogenannte chemotherapeutische Index. Es sollte eigentlich für jedes Beizmittel und jede Samenart dieser chemotherapeutische Index genau ermittelt werden. Außer den Untersuchungen von Gaßner über die Ermittlung des chemotherapeutischen Indexes an Weizen liegen einschlägige genaue Bestimmungen noch nicht zahlreich vor. Zimmermann²⁾ hat für Paradeissamen die Dosis *toxica* an den verschiedensten Sorten ermittelt und feststellen können, daß sie recht tief liegt. Uns interessierte es nun, diese Lücke, die bezüglich der genauen Ermittlung der Dosis *toxica* und *tolerata* bei vielen Sämereien noch besteht, auszufüllen. Wir zogen in unser Untersuchungsbereich möglichst viele Sämereien aus der landwirtschaftlichen Praxis und zwar vorwiegend solche, die in den Schriften der Beizmittelindustrie angeführt werden.

Die Versuchsmethodik war sehr einfach. Die Samen bzw. Früchte werden mit den unterschiedlichen Uspulunlösungen während einer Stunde vorbehandelt. Es wurden Stufen von 0,01 bis 2% benützt und zwar 0,01, 0,05, 0,1, 0,2, 0,25, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,5 und 2%. Die Lösungen wurden mit Leitungswasser hergestellt, als Kontrolle dienten in Wasser gebadete Samen. Die Vorbehandlung wurde bei einer Temperatur von 20° vorgenommen. Zur Keimung werden die Samen in Petrischalen, die mit einer 5fachen Lage Filterpapier ausgelegt sind, gegeben. Die Schalen fanden im Dunkeln bei etwa 20° Aufstellung. Die Samen wurden täglich ausgezählt. Nach den

1) Gaßner, G., Arbeiten a. d. Biol. Reichsanstalt für Land- u. Forstwirtschaft, 1923, 11. Bd., Heft 5.

2) Zimmermann, F., Die Gartenbauwissenschaft, 1929, 2, 79.

Vorschriften von Gaßner wird die jeweilige Wertungszahl ermittelt und unter Zuhilfenahme derselben die Dosis *toxica* bzw. *tolerata* angegeben.

a) Ermittlung der Werte der Dosis *toxica* und *tolerata*.

Die Resultate sind in Tabellenform zusammengestellt.

Samen	oder	Frucht	<i>Dosis toxica</i>	<i>Dosis tolerata</i>
<i>Triticum sativum</i>	(Postelberger Weizen)	. . .	0,3	0,4
<i>Secale cereale</i>	(Petkuser Roggen)	. . . . .	0,3	0,4
<i>Lupinus albus</i>	(Weißsamige Lupine)	. . . . .	0,6	0,7
<i>Pisum sativum</i>	(Viktoria-Erbse)	. . . . .	0,6	0,7
<i>Solanum lycopersicum</i>	(Export „Daenische“)		0,01	0,05
<i>Brassica capitata</i>	(Rotkraut Handelssorte)	. .	0,2	0,25
<i>Cucumis sativus</i>	(Handelssorte)	. . . . .	0,8	0,9
<i>Cannabis sativa</i>	(Handelssorte)	. . . . .	0,6	0,7
<i>Linum usitatissimum</i>	(Züchtung Lochows Petkus)		0,25	0,3
<i>Allium cepa</i>	(Gebrüder Dippe, Quedlinburg)		1,0	1,5
<i>Sinapis alba</i>	(Handelssorte)	. . . . .	0,3	0,4

Es werden stets die Sorten, soweit sie bekannt sind, angeführt, da ihnen weitgehende Bedeutung zukommt.

b) Begründung und Erklärung der Versuchsergebnisse.

Es muß auffallen, daß die Resistenz der Samen im allgemeinen gegenüber Uspulun Universal recht groß ist. Eine Schädigung tritt gewöhnlich erst bei recht hohen Konzentrationsstufen ein, dieselbe liegt meist höher als die allgemein angeführte Dosis *curativa*. Die von uns beobachtete Resistenz läßt sich ziemlich leicht aus der physiologischen Anatomie der Samen bzw. Früchte erklären. Die Hüllen der meisten Samen lassen gewöhnlich Uspulun Universal gar nicht eindringen, einstündige Behandlungsdauer vorausgesetzt. In der Samen- bzw. Fruchtschale können kleinere Mengen gefaßt werden. Zum Inneren ist oft kein Vordringen möglich. Der Nachweis der Uspulunlösung im Sameninneren erfolgte einerseits unter Benützung der Eigenfärbung der Lösung, andererseits unter Heranziehung der einen Metallkomponente, nämlich des Quecksilbers. Das Quecksilber kann unter Benützung von Jodkalium unter Bildung der bekannten roten Täfelchen erkannt werden. Wir wollen die Besprechung nach Samen bzw. Früchten geordnet vornehmen.

Triticum sativum. Brown erkannte bereits in der Samenschale die semipermeablen Lamellen, die sehr vielen Verbindungen den Zutritt in das Korninnere verwehren. Uspulun Universal kann nach einstündiger Einwirkungszeit nur in der Fruchtschale lokalisiert werden. Auch

stärkere Lösungen, die desgleichen nur in der Fruchtschale gespeichert sind, schädigen verhältnismäßig wenig. Die Schädigung wird dadurch ausgelöst, daß während der die Keimung vorbereitenden Prozesse ein schwaches Eindringen des Agens in das Innere erfolgt. Für *Secale cereale* gilt dasselbe.

Lupinus albus. Nach einstündiger Einwirkungszeit ist Uspulun nur in den Palisadenzellen nachweisbar. Über diese hinaus kann es nicht vordringen. Wählt man längere Einwirkungszeiten, so erfolgt die Wasseraufnahme und der darin gelösten Substanzen nur an der Rückenseite, auf der sich Falten bilden. Die Schädigungen, welche durch höhere Konzentrationen bedingt werden, sind recht geringfügig, da die Schale im allgemeinen recht schwer permeabel ist. Die in das Keimbett mitgenommenen Mengen sind stets recht gering, so daß die schwache Schädigung erklärlich ist.

Pisum sativum. Hier liegen die Verhältnisse recht ähnlich, wie bei dem vorhin zitierten Samen. Nach einstündiger Quellung findet man geringe Mengen des Agens in der Fruchtschale. Bei länger dauernder Quellung erfolgt der Eintritt bei dem Würzelchen. Benützt man stärkere Lösungen, so ist die Speicherung in der Schale etwas kräftiger, aber auch noch nicht sehr stark, so daß die in das Keimbett mitgenommene Menge entschieden nie Schädigungen in größerem Ausmaße hervorrufen kann.

Solanum lycopersium. Hier haben wir einen Sonderfall vor uns. Auf die starken Schädigungen, die bereits recht schwache Lösungen ausüben, hat bereits Zimmermann aufmerksam gemacht. Es fällt auf, daß sowohl die Haare, als auch die Samenschale starke Mengen an Uspulun speichern und mit in das Keimbett nehmen. Die Speicherung ist hier eine viel intensivere und es kann nicht Wunder nehmen, wenn die starke Schädigung ausgelöst wird. Kürzere Einwirkungszeiten, während derer keine so heftige Speicherung erfolgen kann, schaden ungleich weniger.

Brassica capitata. In der Samenschale ist eine verhältnismäßig starke Speicherung zu beobachten, die es bedingt, daß bereits 0,25%ige Lösungen, einstündige Einwirkungszeit vorausgesetzt, schädigen. Wählt man halbstündige Einwirkungszeiten, so bleibt die Schädigung aus.

Cucumis sativus. Für diese Samen ist bekannt, daß sie eine ungewöhnlich starke Samenschale haben. Außerdem ist dieselbe noch kutikularisiert. Nach einstündiger Einwirkungszeit dringen die Uspulunlösungen gewöhnlich überhaupt nicht ein. Es ist daher recht gut begreiflich, daß dieselben so harmlos sind. Es handelt sich um einen sehr guten Eigenschutz des Samens.

Allium cepa. Diese Samen sind durch eine ganz ungewöhnliche Resistenz ausgezeichnet. Die Epidermis dieser Samen ist ungewöhnlich

stark kutikularisiert. Dieselbe verträgt sogar ein Kochen in 80%iger Chromsäure. Die Uspulunlösungen dringen während der Versuchszeit überhaupt nicht in nennenswerter Weise zu dem Inneren des Kornes vor. Die Gefahr einer Verbeizung ist bei diesen Samen daher nahezu ausgeschlossen.

Cannabis sativa. Die Fruchtschale, die innig mit der Samenschale verwachsen ist, führt eine Reihe stark sklerenchymatischer Zellen. Diese Zellen lassen selbst nach längerer Beizzeit keine nachweisbaren Mengen in das Innere vordringen. Der Eintritt der Lösungen erfolgt nach etwa einer Stunde und zwar bei dem Fruchthilum. Die eingetretenen Mengen schädigen hier gar nicht, da die reichlichen Fettsubstanzen des Keimlings nur eine langsame Diffusion ermöglichen. Im Gegenteile diese geringen Mengen lösen sogar Stimulation aus.

Linum usitatissimum. Einzig die Samenschale speichert in geringer Menge die Uspulunlösungen. Der dem Samen anhaftende Schleim enthält aber auch noch nachweisbare Mengen von Uspulun, die während der Samen im Keimbett liegt, langsam in das Innere vordringen. Dieser Umstand bedingt es, daß die Dosis *toxica* hier nicht so hoch liegt, wie bei manchem anderen Vertreter.

Sinapis alba. Die Verhältnisse liegen hier recht ähnlich. Die Samenschale speichert keine nachweisbaren Mengen. Die Samen ziehen aber auch schwach Schleim und nehmen so nachweisbare Mengen an Uspulun in das Keimbett mit. Diese bedingen es, daß gelegentlich bei höheren Stufen eine schwache Schädigung eintritt.

Zusammenfassend können wir unseren Versuchen und Untersuchungen entnehmen, daß Uspulun Universal gewöhnlich recht harmlos ist für unsere bekanntesten Kultursämereien. Der Keimverlauf wird erst durch sehr hohe Konzentrationsstufen schwach gehemmt. Die Dosis *toxica* liegt mit wenigen Ausnahmen bedeutend höher, als die für die Dosis *curativa* angegebenen Werte. Eine Gefahr des Verbeizens ist daher, ausgenommen die Paradeisamen, nicht zu befürchten. Diese angenehme Eigenschaft des Uspuluns Universal beruht auf dem Umstande, daß es gewöhnlich infolge seines schweren Permeierungsvermögens halber die Samen bzw. Fruchtschalen nicht durchdringt. In dieser Richtung verhalten sich nicht alle Agentien übereinstimmend. Es gibt Verbindungen, die sehr rasch in das Korn eindringen und so Schädigungen bedingen. Dies trifft zum Beispiel für die Nickelsalze zu.

Schutz vor der Einschleppung von Nadelholzschädlingen mit den Samen.

Von Professor von Tubeuf.

Mit 6 Abbildungen.

Nachdem nunmehr eine Reichsgesetzliche Bestimmung zur Verhütung der Einfuhr von Nadelholzschädlingen mit ihren Wirtspflanzen erlassen ist, bleibt zu hoffen, daß diese Bestimmungen weiter ausgebaut werden, denn es ist nicht einzusehen, warum Schädlinge von anderen Holzarten als die in dem Erlaß genannten nicht abzuhalten wären.

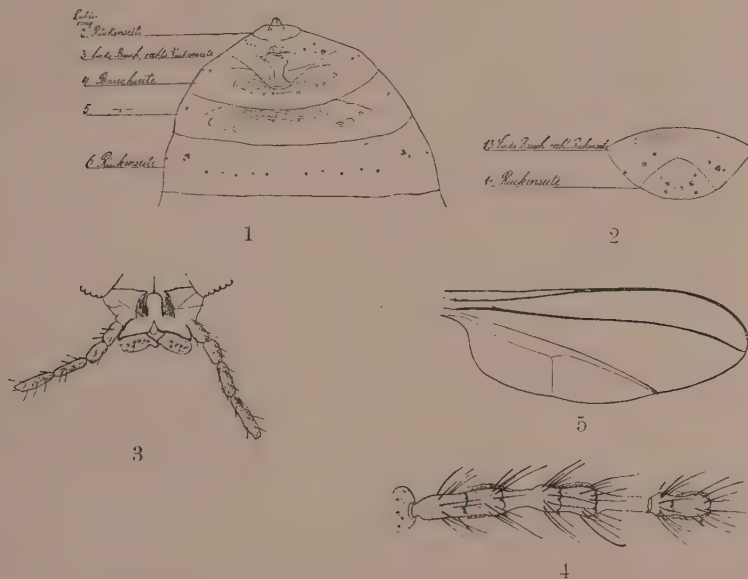


Abb. 1. *Plemeliella abietina* Seitner an Fichte. 1 Kopf der Larve mit Brustgräte; 2 Hinterende der Larve (Rückseite); 3 Taster des Imago; 4 1. und 6. Geißelglied des Fühlers des ♀; 5 Flügel der Mücke.

Nach Seitner (1908). Litt. Liste Nr. 3.

Es ist ferner auf dem beschrittenen Wege fortzuschreiten und Fürsorge zu treffen, daß die Einfuhr von Schädlingen mit Zwiebeln, Knollen und Samen verhindert oder unschädlich gemacht werde, soweit dies nicht schon geschehen ist. Es ist außerdem eine bessere Kontrolle der Schädlinge im Inlande dringend geboten. Ohne dauernde, gut funktionierende Kontrolle ist nicht auszukommen; sie ist weit wichtiger als die wieder aufgelebte Methode ständiger Veröffentlichung einer mechanischen Statistik über das Auftreten von altbekannten und oft wenig bedeutungsvollen Schädlingen durch eine unvollkommene Organisation

und oft auf Grund von Gelegenheitsnotizen. Ich habe mich hierüber schon früher deutlich genug ausgesprochen¹⁾.

Nächst der Einfuhr lebender Pflanzen, welche am meisten und leichtesten und schnellsten Schädlinge ins Land bringt, muß auch die Verbreitung von schädlingbehafteten Pflanzen kontrolliert und durch Reichsbestimmungen verhindert oder doch erschwert und somit vermindert werden.

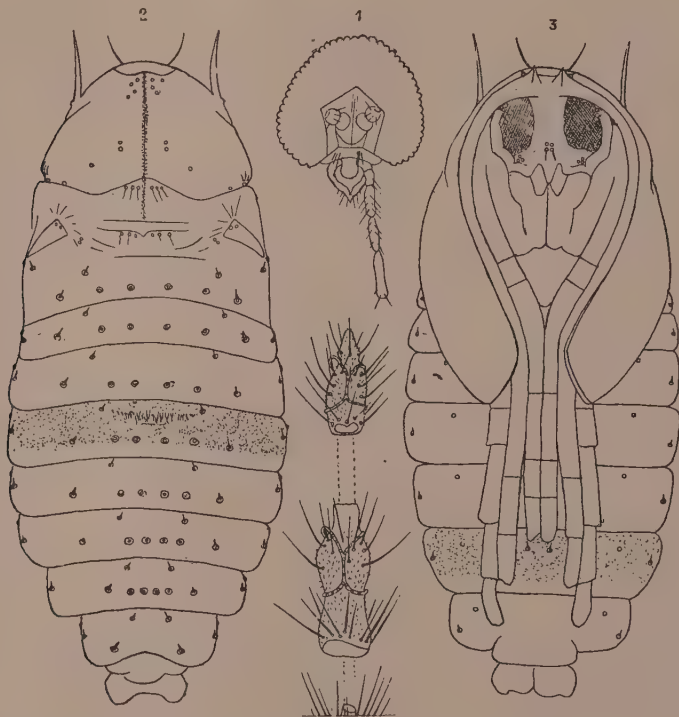


Abb. 2. *Resseliella piceae* Seitner. Tannensamengallmücke.
1 Kopf mit den Tastern. 2 Puppe, Rückseite. 3 Puppe, Bauchseite. 4 Vorderende des Fühlers vom Weibchen. Nach Seitner. Verh. der zool.-bot. Ges. Wien, 1906, S. 179. Eine Cecidomyide.

Außerdem wäre auch die Sameneinfuhr und Weiterverbreitung so zu gestalten und durch Bestimmungen zu regeln, daß die den Samen anhaftenden, beigemengten oder in den Samen eingeschlossenen Schädlinge nicht mehr eingeführt werden, oder daß solche Samen wenigstens von der Verbreitung im Inlande ausgeschlossen werden, falls sie nicht einer Desinfektion, Reinigung oder Klengung unterzogen wurden.

¹⁾ Die Übernahme der pflanzenschutzlichen Einrichtungen der D.L.G. auf eine Reichsanstalt. S. 24 und 76. III. Jahrg. 1905 der Naturwissenschaftlichen Zeitschr. für Land- und Forstwirtschaft.

Ich denke dabei an die Einfuhr und Verbreitung z. B. des Erbsenkäfers als Larve in den Samen der Erbse oder an die bereits erfolgte Einfuhr und Verbreitung des *Megastigmus spermotrophus* in den Samen der Douglastanne.

Die Einfuhr solcher Samen-, Zapfen-, Früchte-Parasiten, die noch in ihrem Wohnort eingeschlossen sind, sollte mit allen Mitteln verhütet werden. Ich habe hierauf schon kurz in meinem Artikel „Die Gefahr der Rhabdocline . . .“, S. 390 dieses Jahrganges, hingewiesen.

Der uns sehr kostbare Douglastannensamen einheimischer Bäume ist schon stark befallen.

Ich habe auch schon darauf hingewiesen, daß festzustellen ist, ob diese Insassen beim Klingen absterben. Ist dies der Fall, dann sollte der Same schon geklenzt gekaut oder geklenzt werden.

Wird der Same in verschlossenen Flaschen aufbewahrt, dann dürften die Inquilinen entweder auskriechen und absterben oder sie kommen mit den Samen unter die Erde. Wenn der Same nicht allzu oberflächlich gesät wird, dürften die Parasiten hier zu Grunde gehen.

Die größte Gefahr, ihnen die Verbreitung zu ermöglichen, besteht bei der langen Aufbewahrung von Zapfen in den Klengen oder von Samen und Früchten in den Handlungen, falls sie offen aufbewahrt werden.

Um auf diese Schädlinge, deren nächste Verwandten Parasiten anderer Insekten sind, während sie selbst die Rolle der Samenräuber übernommen haben, aufmerksam zu machen, will ich hier die gefährlichsten Räuber der Nadelholzsamen in einer Tabelle und zum Teil im Bilde vorführen.

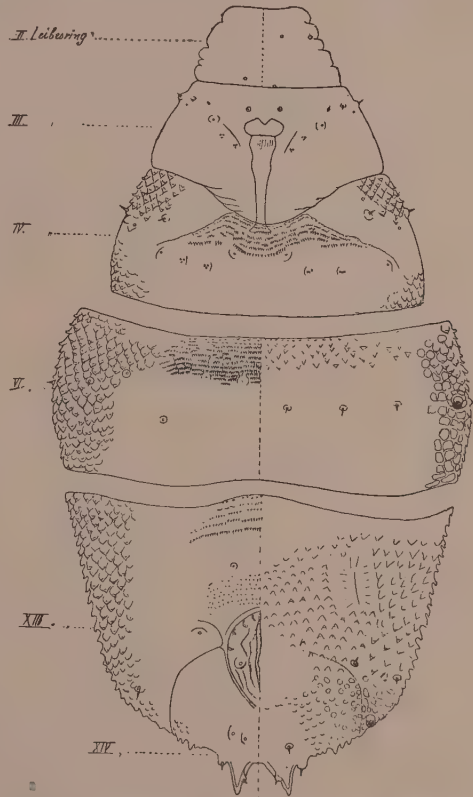


Abb. 3. *Resseliella piceae* Seitner. Tannensamengallmücke. Bei II, VI, XIII, und XIV. Leibesring, links Bauch-, rechts Rückenseite der Larve. Nach Seitner. Verh. d. zool.-bot. Ges. Wien, 1906. S. 178. (Eine Cecidomyide.)

Wir verdanken ihre nähere Kenntnis hauptsächlich dem Wiener Forstentomologen Seitner und zum Teil seinem Vorgänger Wachtl.

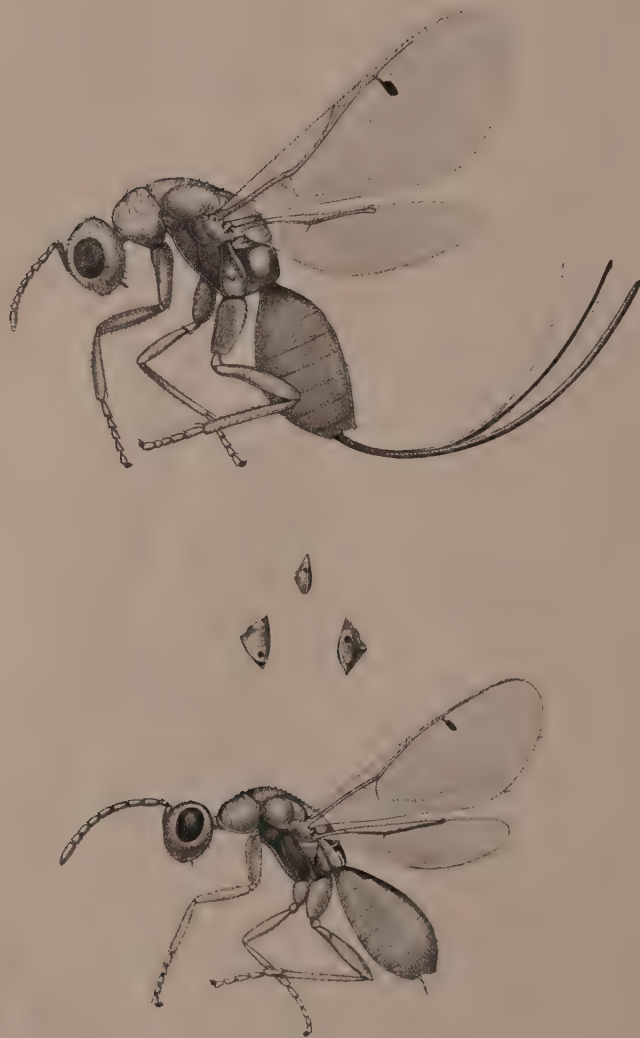


Abb. 4. *Megastigmus spermotrophus* Wachtl aus Samen von *Pseudotsuga Douglasii* Carr. Nach F. Wachtl, Ein neuer *Megastigmus*, Wien. Entomolog. Zeitung. XII. Jahrg. 1893, Tafel 1, Text S. 24—28. Oben das größere Weibchen, unten das kleinere Männchen, beide sehr stark vergrößert. In der Mitte befallene und ausgefressene Douglassiensamen mit je 1 Flugloch. Nat. Größe. Die Abbildungen sind nur mit den, dem Beschauer zugekehrten Organen gezeichnet, also nur mit der Hälfte der Beine, Flügel und Taster. Der Schädling ist aus N. W. Amerika importiert worden. Charakteristisch für diese Art der *Megastigmus*-Gruppen ist: Ohne Grünlärbung des *Megastigmus*-Rücken, Langer Legebohrer, der Radius endet mit Knopf (Pfeifenkopf-ähnlich).

Ich habe mich mit ihnen beschäftigt, um zu sehen, ob vielleicht unter ihnen der Veranlasser der Tannennadelgalle oder ein Parasit derselben zu finden wäre. Es scheinen auch Verwandte vorzuliegen, aber



Abb. 5. *Chortophila laricicola* Karl. 1 Weibliche Fliege (Muscide), 2 Larve derselben. Nach Prof. Seitner, Aus *Chortophila laricicola* Karl, die Lärchen-Zapfen- und Samenfliege und ihre Feinde: Parasiten und Räuber in Centralbl. f. d. ges. Forstwesen Wien, Jahrg. 55, 1929, S. 153. Eiablage an die Schuppen des jungen Zäpfchens im Mai, Zerstörung der Samenanlagen (Ovula) und der Zapfenspindel mit scharfen Zähnen, Überwinterung als Tönnchen im Boden.



Abb. 6. Parasiten der *Chortophila*: *Seitneria austriaca* J. da Silva Tavares. Außer dieser Cynipide schlüpften noch *Phaenocarpa Seitneri* Fahringer (eine Braconide) und *Asyncrita rufipes* Förster (eine Ichneumonide) aus den Tönnchen der *Chortophila laricicola* bald nach der Fliege selbst im Frühjahr aus.

Nach Prof. Seitner l. c.

nicht dieselbe Art, welche diese Galle verursacht und nicht dieselben Parasiten, welche sie bewohnen.

Es handelt sich um folgende Arten:

- | | |
|---|--------------------|
| I. Gallenmücken, Cecidomyiden. | In den Samen |
| 1. <i>Plemeliella abietina</i> Seitner (Abb. 1). | der Fichte, |
| 2. <i>Resseliella piceae</i> Seitner (Abb. 2 u. 3). | der Tanne. |
| II. Chalcididen. <i>Toryminae</i> . | |
| 3. <i>Megastigmus abietis</i> Seitner. | der Fichte, |
| 4. „ <i>strobilobius</i> Ratzb. | „ „ |
| 5. „ <i>spermotrophus</i> Wachtl (Abb. 4). | der Douglasie, |
| 6. „ <i>Pinus</i> Parf. | der Kiefer, |
| 7. „ <i>Wachtli</i> Seitner. | der Cypresse. |
| 8. „ <i>piceae</i> Seitner. | der Tanne, |
| III. Fliegen (<i>Muscidae</i>). | an Zapfen u. Samen |
| 9. <i>Lonchaea viridana</i> Meig. | der Tanne, |
| 10. <i>Chortophila laricicola</i> Karl (Abb. 5) | der Lärche. |
| und ihr Parasit <i>Seitneria</i> (Abb. 6). | |

Diese haben zum Teil wieder einen oder meist mehrere Parasiten, die dann auch aus den Samen schlüpfen.

NB. Fichte	= <i>Picea excelsa</i> .	Tanne	= <i>Abies pectinata</i> .
Lärche	= <i>Larix europaea</i> .	Kiefer	= <i>Pinus silvestris</i> .
Zypresse	= <i>Cupressus sempervirens</i> .		

Literatur.

- F. Wachtl, Ein neuer *Megastigmus*, *Megastigmus spermotrophus* in Douglasien-samen, Wachtl. Wiener Entomol. Ztg. XII. Jahrg. 1893. Mit 1 Tafel.
- M. Seitner, *Resseliella piceae*, die Tannensamengallmücke. Mit 5 Textfig. in Verh. der zool.-bot. Ges. Wien. Bd. LVI, Jahrg. 1906, S. 174—186. (Eine Cecidomyide.)
- M. Seitner, Die Fichtensamengallmücke (*Plemeliella abietina*) mit 9 Textfig. in Centralblatt für das gesamte Forstwesen. Wien, Bd. XXXIV, Jahrg. 1908, S. 185—190. (Eine Cecidomyide.)
- M. Seitner, Über Nadelholzsamen zerstörende Chalcididen. Mit 7 Textfig. Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. Wien XLII, 1916, S. 307—325. Mit Bestimmungstab. für *Megastigmus*-Arten.
Megastigmus abietis in Fichtensamen. Mit 7 Abb.
Megastigmus piceae. Mit 8 Abb. in Tannensamen.
Megastigmus Wachtli. Mit 3 Abb. in Zypressensamen.
 (NB. *Megastigmus strobilobius* Ratzeb. wird von Seitner als nicht identisch mit *Meg. abietis* in Fichtensamen betrachtet.)
- M. Seitner, *Lonchaea viridana* Meig. Ein Tannen-Zapfen- und Samen-Schädling. Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. Bd. 51, 1925, S. 159—162. Ohne Abb. (Eine Fliege.)

Noch ein neuer Feind der Douglasie vor den Toren Deutschlands.

Kaum ist festgestellt, daß der neue Pilz der Douglastanne, *Rhabdocline Pseudotsugae* Syd. nicht nur in England weiter verbreitet ist, als man anfangs annahm, sondern auch schon an 2 Stellen in Holland und an 2 Stellen in Deutschland festgestellt wurde, wird das Auftreten einer neuen Wollaus, *Chermes cooleyi* Gill., auf der Douglasie in Holland, also vor den Pforten Deutschlands gemeldet¹⁾. Diese Wollaus hat einen Lebenskreislauf von 5 Generationen und einen Wirtwechsel zwischen *Picea sitchensis* und der Douglastanne. Die geflügelte Generation wechselt zwischen beiden Holzarten hin und her. Die an den Nadeln der Douglasie saugende Generation kann mit nur ungeflügelten Individuen (also in abgekürztem Kreislaufe) sich auf die Douglastanne allein beschränken.

Wir sehen hier eine Parallele zu der auf unserer Weißtanne so verheerend wirkenden Wollaus, *Dreyfusia Nüsslini* B., welche ebenfalls in abgekürztem Kreislaufe sich auf dieser Holzart allein erhält, während sie in ihrer Heimat, Kaukasus, in verschiedenen Generationen zwischen der Nordmannstanne, *Abies Nordmanniana*, und der Kaukasusfichte, *Picea orientalis*, hin und her wechselt.

In Amerika, der Heimat der Douglastannenwollaus, bildet diese Laus in einem langen und mit 5 Generationen ausgestatteten Kreislauf ein Wechselleben auf den Nadeln der Douglasie einerseits und auf den jungen Sprossen der Sitkafichte, *Picea sitchensis*, andererseits.

In England wurde bisher nur die Douglas bewohnende Generation gefunden (kurzer Kreislauf), nicht aber die Fichtengeneration auf der Sitkafichte, obwohl die geflügelte Generation, welche auf die Sitkafichte überfliegen soll, auf der Douglasie gebildet wird. Sie stirbt vielmehr in England in der nächsten, geschlechtlichen Generation aus.

Der Verfasser des Artikels äußert sich sehr anerkennend über das neue deutsche Einfuhrverbot von Nadelholzpflanzen und wünscht dasselbe für Holland, da man sich ja auf die Samenkultur beschränken kann. — In Holland hat man noch die Einrichtung der Untersuchungskontrolle und der Ausstellung von Gesundheitszeugnissen, die natürlich nur eine unvollkommene Gewähr bieten können. Tubeuf.

¹⁾ H. van Vloten, 2 Parasiten auf *Pseudotsuga taxifolia* Britt., *Rhabdocline Pseudotsugae* Syd. und *Chermes cooleyi* Gill. (Nederlandsch Boschbouw Tydschrift, 3. Jaarg., 1930, S. 283—298.)

Berichte.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

7. Studium der Pathologie (Methoden, Apparate, Lehr- und Handbücher, Sammlungen).

Lehrbuch des Forstschutzes von Dr. Chr. Wagner, Professor der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg i. Br. Mit 20 Textabbildungen. 365 S. Großoktav. Geb. 26 M. Verl. P. Parey, Berlin, 1930.

Nachdem ich fast alle Forstschutzbücher rezensiert und einstmals selbst Forstschutz gelesen habe, begrüßte ich es lebhaft, daß endlich ein Werk über diese Materie erscheinen sollte, was nicht nur eine Kompilation aus naturwissenschaftlichen Werken entnommenen Wissens wäre. Ein solches war nach der „Einführung“ im Prospekte zu Wagners Werk zu erwarten. Ein solches Werk ersehnte ich lange, hatte ich doch den schweren Groll von Heß, dessen Werk ich immer als eine fleißige Arbeit, eine gute Zusammenfassung, ein brauchbares Nachschlagebuch, ein didaktisch übersichtliches Lehrbuch, aber nicht als das Resultat eigener Forschung gelten ließ, mir zugezogen. Ich vertrat stets die Ansicht, Forstschutz sei eine Sammlung praktischer Erfahrungen, aber nicht ein Forschungsgebiet; die gesammelten Forschungsergebnisse entstammten anderen Forschungsgebieten. Es war logisch, daß in der neueren Zeit Vertreter der Naturwissenschaften in Lehr- und Handbüchern des Forstschutzes sich mit Vertretern der Forstwissenschaft vereinten und ihr Wissen selbst vortrugen. Es wäre aber Aufgabe der praktischen Forstleute gewesen, die in der Praxis erprobten Maßnahmen vorbeugender wie bekämpfender Art vorzutragen und mitzuteilen, was die Wirtschaft im Interesse des Forstschutzes getan hat, tut, tun soll oder sollte.

Von Wagner, dessen frühere Werke wie Kometen plötzlich am forstlichen Bücherhimmel aufleuchteten und sich gleichsam in Fixsterne verwandelt, bis heute erhalten haben, konnte man ein neues, originelles, wirtschaftlich fruchtbares Werk erwarten und er hat es nun auch wirklich geschrieben mit dem zweifachen Ziele:

1. ein wirkliches Lehrbuch zu schaffen, das in weiser Beschränkung des Stoffes auf das Wesentliche den Lernenden in dem Sinne in das Fach einführt, daß er überall in dem mannigfaltigen Stoff des Forstschutzes den Zusammenhang des Einzelnen mit dem Ganzen klar erkennt; denn das braucht der junge Forstmann nach den eigenen Erfahrungen des Verfassers in seiner künftigen Tätigkeit gerade auf diesem Gebiet ganz besonders.

2. eine Brücke zu schlagen zwischen Produktionslehre und technischem Betrieb — am Forstschutz zu zeigen, wie die verschiedenen Gebiete der Produktionslehre als grundlegende Gebiete betrachtet und behandelt werden sollten und auf welchem Weg ihre Erkenntnisse systematisch in den Dienst der forstlichen Wirtschaft gestellt werden müssen. —.

Wagner hat die wirtschaftliche Bedeutung des Forstschutzes betont und was im Waldbau und in der Forsteinrichtung zerstreut war, hervorgeholt und systematisch geordnet und mit seinen eigenen reichen Erfahrungen vereint zu einer Brücke zwischen Forstschutz und praktischem Betrieb geformt. Das Buch soll für den Praktiker von großem Wert werden. Ob zur Erreichung dieses Zieles die von ihm beanspruchte „weise Stoffbeschränkung“ nicht noch weiter getrieben und sich im Preise hätte auswerten sollen, will ich hier nicht untersuchen, empfehle aber diese Frage der Überlegung für die nächste Auflage.

Soweit der Forstschutz sich den unbeeinflußbaren Naturgewalten gegenüber sieht und nur der Wald das Betriebsobjekt ist, wie beim Wind und Sturm, Hitze und Frost, Schnee und Hagel, war die Aufgabe einfacher und spielte schon in der früheren Literatur eine glücklichere Rolle.

Wo aber Lebewesen und Wald im Kampfe stehen und beide vom Vertreter des Forstschutzes beeinflußt werden sollen, wird die Sache schwieriger.

Wagner hat es scharf kritisiert, daß die neueren Forstschutzbücher von Fachmännern geschriebene Abschnitte über Entomologie und Pflanzenpathologie enthielten, er hat diese Materie auf ein Minimum reduziert und geglaubt, er könne nicht nur der Mitarbeit, sondern selbst der Beratung von Fachmännern entraten. Er wollte selbst das Trapez der Entomologie und Mykologie besteigen. Das war kühn. Fehlt das moderne Rüstzeug, sind Worte veraltet, so ist ihre Wirkung nicht mehr zündend, wie man es beim Verfasser der „Räumlichen Ordnung im Walde“ hätte erwarten können und zu erwarten gewohnt gewesen ist. Hiermit hätte ich gerne meine Besprechung beendet, ich fühle mich aber verpflichtet, meine Auffassung als richtig zu beweisen.

Ich beginne bei den mir am meisten vertrauten Gebieten, den Pflanzen und unter ihnen den Misteln (vergl. S. 182 und 215). S. 182 sagt Wagner: Die Misteln als Schmarotzer sind ziemlich harmloser Natur, die nur Mißformungen und technische Schädigung des Holzes verursachen, dabei nur in 2 Arten und selten (so Tubeuf) vorkommen.

Wagner hat demnach weder eigene Erfahrung, noch hat er meine durch 4 Dezennien laufenden Forschungen kennen gelernt, meine Mistelmonographie, ein Werk von 832 Seiten mit 131 Figuren im Texte

und 35 Tafeln und 5 Verbreitungskarten gesehen. Es scheint spurlos an ihm vorbei gegangen zu sein. —

Er schreibt weiter S. 215: Die Mistel . . . und neben ihr an der Zerreiche (so Tubeuf) in Österreich ein ähnliches Gewächs, die Riemenblume oder Eichenmistel. Es handelt sich hier um pflanzliche Schmarotzer, die zwar kaum wirtschaftliche Bedeutung (so Tubeuf) besitzen, aber doch der Vollständigkeit wegen (so Tubeuf) erwähnt werden sollen. —

Wagner ahnt nicht, wie schädlich *Loranthus* auf den Höhenzuwachs der Eichen ist, er glaubt, daß er nur auf der Zerreiche vorkomme, während er doch ebenso auf den wertvolleren *Q. pedunculata*, *sessiliflora* und auf *pubescens* und vielen südöstlichen Eichen in Massen haust!

Er weiß nichts von der Rassenbildung der Mistel, daß man Tannen-, Kiefern-, Laubholzmistel unterscheiden muß. Er sagt: ihr Vorkommen auf Linde, Aspe, Kiefer, Pappel sei so selten (so Tubeuf), daß dieses Vorkommen keine Bedeutung hat (oh! Tubeuf). Allein die praktische Bedeutung der Mistel auf der Tanne, die allerdings die größte ist, erkennt er einigermaßen an. Das von mir nachgewiesene massenhafte Vorkommen der Mistel und ihre weite Verbreitung wird gar nicht angedeutet! Dabei ist doch die forstliche Literatur voll von Schilderungen enormen Schadens, des Massenauftretens und der Häufigkeit. Wagner aber sagt von beiden, der Mistel und der Eichenmistel, daß sie selten vorkommen!

Bei den Pilzen sehe ich, daß Wagner mein Buch „Pflanzenkrankheiten, verursacht durch höhere Pilze“ von 1895 und Hartigs „Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten“ von 1900 zur Hand hatte. Allein diese Werke sind bei unserer rapid fortschreitenden Wissenschaft überholt und daher vielfach veraltet. Wagner hat sich aber auch auf noch ältere Literatur gestützt. — Wagner erwähnt 7 Ascomyceten, dabei *Pestalozzia Hartigii*, die aber wahrscheinlich nur sekundär auftritt, wenn das Gewebe junger Gehölze dicht über dem Boden durch Oberflächenhitze von über 52° C getötet wird.

Bei der Bekämpfung der Kiefernschütte hat Wagner meinen Vorschlag zu erwähnen vergessen: Erziehung gesunder Kiefernpflanzen in Zentral-Pflanzgärten inmitten reiner Laubholz-, Tannen- oder Fichtenwälder oder Mischwälder derselben — also ohne Föhren; Auspflanzen dieses Materials in Kiefernreviere und Bespritzung bezw. Bestäubung mit Kupfer-Kalk-Mitteln während der nächsten 2(—3) Jahre; Vermeiden der Nähe von Kiefernaltholz bei der Anlage von Kulturen. Daß bei 1jährigen Kiefern Bespritzung nicht hilft, sollte ebenfalls hervorgehoben sein. Hier handelt es sich doch um wirtschaftliche Maßnahmen, die den heute bestehenden Verhältnissen angepaßt wären.

Von Uredineen behandelt Wagner 4 Arten: den Kiefern-dreher, den (nur einen!) Kiefern-rindenblasenrost und den Weymouthskiefernblasenrost und den Tannenkrebs und Hexenbesen.

Bei letzterem verlangt Wagner allgemein die Reinhaltung des Tannenwaldes von jeglichem Unkraut, somit auch von Stellarien (und Cerastien), denn er will die Tanne auf geschlossener Fläche unter Schirm erziehen und vom Rande her mit Buche und Fichte verjüngen.

Diese Zukunftsmusik ist, zumal auf den gebirgigen Tannenstandorten und dem ausgedehnten Privatwaldbesitz, aber auch im Staatswalde in absehbarer Zeit nicht aussichtsvoll und dürfte von einem Botaniker nicht zu machen gewagt worden sein. Es sind ja nicht einmal die Komposthaufen der Forstgärten unkrautfrei, sondern oft grüne Hügel mit einem Reinbestande von *Stellaria*, der Vogelmiere, nun erst die Umgebung der Wege und der wilden Gebirgsbäche, der anstoßenden Äcker und Felder, Raine, Dämme usw. — Das empfohlene Verbrennen oder Bedecken abgeschnittener Tannenhexenbesen oder anderer Aecidienträger ist zwecklos.

An der Kiefer kennt Wagner nur *Peridermium pini corticola* und unterscheidet von ihm *Peridermium pini acicola* an den Nadeln.

Dieser Standpunkt ist aber längst veraltet. Es gibt 1. *Peridermium pini*, welches mit Aecidien allein von Kiefer zu Kiefer geht; 2. *Cronartium asclepiadeum*, was einen zweiten Wirt hat und braucht (*Cynanchum vincetoxicum* oder *Paeonia*-Arten oder *Pedicularis*). —

Das alte *Peridermium pini acicola* gehört aber nicht hieher, sondern zu *Coleosporium* und hat zahlreiche Wirte für seine verschiedenen Rassen, in die es sich geteilt hat (*Senecio*, *Campanula*, *Tussilago* usw.).

Der Stand vom Blasenrost der Weymouthskiefer ist richtig skizziert: „man wird künftig vom Anbau der Strobe absehen müssen!“ Hieraus erklärt sich wohl die außerordentlich kurze Behandlung dieser brennenden Frage. Die Verbreitung einer immunen Johannisbeere (*Ribes rubrum*, Sorte rote Holländische) und die Unterdrückung der am meisten disponierten schwarzen Johannisbeere (*Ribes nigrum*) hätte sonst doch noch erwähnt werden müssen.

Hymenomyceten. 3 Arten werden genauer behandelt: Bei *Agaricus melleus* empfiehlt Wagner als Vorbeugung „naturgemäße Begründung und lockere Erziehung der Nadelhölzer in Mischung mit Laubholz und mit zwischen- und unterständigen Schatthölzern, so daß sich etwaige Lücken sofort schließen, die durch Absterben von Nadelholz etwa entstehen“. — Wo ist dieses Rezept erprobt worden und seine Wirkung zu sehen? Ich sage Rezept, weil Wagner die Empfehlungen Hartigs als Rezepte bezeichnet und sagt, daß solche Rezepte hindern nach wirklich brauchbaren Mitteln zu suchen. — Hier scheint mir doch

Wagner daneben zu hauen. Die Pflanzenpathologen unterscheiden **Erfolge von Versuchen und Empfehlungen zu Versuchen.**

Es ist eine traurige Tatsache, daß solche Empfehlungen zu Versuchen fast nie beachtet werden.

Hartig hat seine Isoliergräben, denen ich gewiß nicht das Wort rede, primär empfohlen zur Beschränkung der zentrifugalen Ausbreitung des horstweise im Kiefernwald auftretenden *Trametes radiciperda*. Er wurde im allgemeinen von den Brefeldianern, zu denen Möller gehörte, angefeindet und darauf hingewiesen, daß an den Grabenwänden die durchschnittenen Wurzeln zur Bildung von Fruchtkörpern und Conidien führen könnten. Hartig hat in seinem Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten daher empfohlen, mit den Isoliergräben weiter in den gesunden Bestand zu gehen. Noch einfacher wäre es, die Gräben nach Entfernung des Wurzelwerkes wieder zuzuwerfen.

Meines Wissens ist nirgends und niemals ein Versuch, den Hartigschen Vorschlag auszuführen, gemacht worden, wohl auch nicht von Boden und Wagner. Letzterer möge, und ich wünsche ihm das freundschaftlich, recht lange Zeit Gelegenheit haben, zu beobachten, wie weit seine Vorschläge erprobt werden; ich wünsche ihm zugleich, daß er nicht zu sehr enttäuscht werden möge. Ich wünsche ihm ferner, daß nach seinem Tode jemand seine Verteidigung, die sicher in den meisten Fällen berechtigt sein wird, übernehmen würde, wie ich meine Feder für einen Toten einsetze.

Bodens meist bodenlose Vorschläge lehne ich zumeist ab.

Was Wagner von eigenen Beobachtungen über *Trametes radiciperda* und *Agaricus melleus* erzählt, ist meist anzuerkennen und wertvoll. Vermißt habe ich bei letzterem die Angabe, daß sich seine Fruchtkörper besonders massenhaft an den Stöcken der Buchen und auch Fichten und aus im Boden verbliebenen Wurzeln der gefälltten Bäume und aus den bei Wegen durchschnittenen Wurzeln im Kahlschlaggebiet entwickeln. —

Wagner hebt Möller wegen seiner Arbeit über *Trametes Pini* hervor und sagt, er habe dessen Millionenschäden aufgedeckt¹⁾ und den Weg der Abstellung und Vorbeugung gezeigt. Allein die älteren, grundlegenden Arbeiten Hartigs sieht Wagner nicht. Die Bedeutung und Verbreitung des *Trametes Pini* wußte man lange vor Möller und von dem Erfolge und der Durchführung seiner „Rezepte“ hat man nie mehr gehört; auch Wagner weiß hievon nichts zu berichten! Er erzählt nur, daß Einwendungen gegen Möllers Bekämpfungsmethode gemacht wurden.

¹⁾ Das heißt, seine Schäden in Geldwert berechnet, was übrigens nie genau zu erheben ist. T.

Meine Arbeit über die zahllosen Wirte des *Trametes Pini* in Europa und Amerika und seine vertikale Verbreitung erwähnt Wagner nicht.

Beim Rauchschaten fehlen ihm die neueren Arbeiten von Neger, Wieler, Wislicenus, wenn er auch die Namen der letzteren anführt. Die Kalkung der Böden im Rauchschatengebiet hätte doch sonst wohl Erwähnung gefunden.

Beim Blitz erwähnt er die von Möller unternommene Verdächtigung meiner Forschung als ob *Grapholitha* hiebei zu einer Täuschung geführt habe; er kennt aber nicht die Abfuhr Möllers durch meine unangegriffenen und unangreifbaren Experimentaluntersuchungen, die zu meinen besten Arbeiten gehören und allgemein angenommen worden sind. Im übrigen ist die von mir untersuchte, damals sehr ausgedehnte Gipfeldürre der Fichte durchaus nicht häufig wie Wagner meint. Über die „Blitzlöcher“ und über „Elmsfeuer“ habe ich besondere Veröffentlichungen geschrieben.¹⁾

Die überaus wirtschaftlich wichtige Verschleppung und Einfuhr der Parasiten beschäftigt Wagner überhaupt nicht und auch nicht die neuen reichsgesetzlichen Bestimmungen zur Verhütung der Einschleppung von Nadelholzkrankheiten, welche ich endlich erreicht habe.

Die Frage, ob der Forstmann säet oder pflanzt, ob er kranke Samen oder Pflanzen kauft und anbaut, sind doch eminent wichtige Fragen der Wirtschaft, solange nicht überall natürliche Verjüngung allein herrscht und zwar von einwandfreien Elitebeständen. Dieses Ideal mag man anstreben, es wird langsam gehen, sich ihm zu nähern und wohl nie gelingen, es überall zu erreichen.

Sehr eingehend wird die Forstzoologie — leider auch ohne Fachberatung — behandelt. (Ich will die Entomologie übergehen). Was hier Wagner über die Geschichte des Leimens in Bayern und das in Gegensatz gebrachte „Fällen“ in Württemberg bemerkt, ist meines Wissens nicht ganz zutreffend. Man hat in Bayern ein großzügiges Experiment zur Nonnenbekämpfung gemacht und das war sehr zu begrüßen, weil hiedurch die Notwendigkeit des Experimentierens offen und offiziell anerkannt wurde; es liegt heute genau so mit den Flugzeugversuchen gegen die verschiedenen Raupen bei Massenvermehrung; sie ließen sich auch beim Auftreten des Eichenmehltaus in nach Insektenfraß wieder begrünzten hochwertigen Beständen erproben.

Die Wirtschaft leidet vielfach an Mangel vergleichender Versuche und an der Verurteilung der Versuche, wenn sie nicht den erhofften — nicht versprochenen! — Erfolg hatten. Es liegt im Wesen des Versuches, daß er ein Risiko übernimmt, um seiner selbst willen. —

¹⁾ cfr. meine Naturw. Zeitschr. f. Land- und Forstw. 1904. S. 490 u. 494.

Die Württemberger Delegierten traten bei der großen Konferenz in München nicht für das Leimen — aber auch nicht für die Axt ein, sie erhofften Wiederbegrünung entgegen dem entschiedenen Auftreten R. Hartigs.

Nach der Konferenz fuhren sie nach Hause und begannen in aller Stille mit der Fällung. So ist es mir wenigstens in der Erinnerung geblieben.

Erfreulich ist, daß Wagner mit großer Offenheit den Wildschaden zu den größten Schäden rechnet, denen der Wirtschaftswald unterliegt. Auffallend ist es aber, daß er die ungeheuerlichen Schäden durch Rotfäule, die dem Schälén des Hochwildes folgen und oft zum vorzeitigen (selbst um Dezennien verfrühtem) Abtrieb zwingen, gar nicht erwähnt. —

Es ist symptomatisch aufzufassen, daß nacheinander, erst Heinrich Mayr, dann Rebel und nun Wagner sich so deutlich über den Schädling Wild aussprechen.

Beim Schädling Mensch empfiehlt Wagner, um die Steig eisenschäden zu verhindern, die Zapfen an gefälltten Bäumen zu sammeln. Das habe ich auch seinerzeit, als ich die Ölgewinnung aus Fichtensamen empfahl und durchsetzte, angeregt und es wurde auch so ausgeführt. Die Holzarbeiter nahmen mühelos die Zapfen vom liegenden Baume ab und man fuhr sie an die Sammelstellen.

Wenn sich jeder Referent die Mühe macht, ein Scherflein an Vorschlägen für die 2. Auflage vorzulegen, wird das die Neubearbeitung erleichtern und eine Verkürzung im allgemeinen ermöglichen. Diese aber würde voraussichtlich zur schnellen Verbreitung dieses dem forstlichen Nachwuchs so überaus wertvollen Buches beitragen. Wir können es aufs wärmste zu gründlichem Studium empfehlen, insbesondere dem Praktiker draußen im Walde und dem Pflanzenpathologen zu seiner Orientierung.

Tubeuf.

Heß-Beck-Borgmann, Forstschutz, 5. Aufl., 2. Bd. Schutz gegen Menschen, Pflanzen, atmosphärische Einflüsse und Flugsand. Von den Prof. Borgmann und Funk. 6. Lfg. Schluß. 1930.

Der gegen Pflanzen gerichtete Forstschutz ist sehr eingehend behandelt, meist sehr breit in der Beschreibung der Veranlasser und noch breiter in der Aufnahme von nebensächlichen Parasiten und sogar von harmlosen Saprophyten.

Ganz besonders ausgedehnt ist die Behandlung der Gräser und Moose, die fast besser zum bodenkundlichen Teile gezogen wären, weil sie sehr vom Boden abhängen. Hier tritt besonders der prinzipielle Gegensatz zu Wagners neuer Forstschutzauffassung hervor. Hervorzu-

heben ist die überaus reichliche Illustration. Diese erhöht den Wert des Buches sehr, während Wagner auf sie fast ganz verzichtet hat. Man braucht also künftig Wagner und Heß-Beck für den Betrieb.

In dem mir besonders gut vertrauten Kapitel „Blitz“ ist zwar sehr vielerlei Literatur zusammengetragen, auch wenn sie kaum noch historische Bedeutung hat, doch stützt sich die Kritik meist nicht auf eigene Erfahrungen, ja es wird aus Kritik oberflächliche Verdächtigung, wenn z. B. genauere anatomische Untersuchung wipfeldürre Fichten als erwünscht bezeichnet wird, weil andere Ursachen, namentlich Trockenheit, Frost und Insektenangriffe (*Grapholitha*) das Absterben der Gipfel von Nadelhölzern ebenfalls herbeizuführen vermögen.

Nachdem ich alle diese Fälle genauestens untersucht und hierüber berichtet habe, ja eine große Kommission mit mir die angeblich „ähnlichen“ Objekte Möllers als gänzlich verschieden fand, gehört ein starkes Stück nachlässigen Literaturstudiums dazu, eine derartige Irreleitung der öffentlichen Meinung auf sich zu nehmen. Das muß dazu führen, daß man auch andere Beurteilungen in diesem Werke oder wenigstens in gewissen Kapiteln nur mit Vorsicht und Mißtrauen genießen wird. Auch die Annahme, daß die von mir seinerzeit bearbeiteten Blitzerscheinungen, wie sie bei Gauting vorlagen, keine außergewöhnlichen Erscheinungen gewesen seien, ist rein willkürlich und durch nichts gestützt. Es gibt doch nichts Mannigfaltigeres als die Blitzerscheinungen und ihre Folgen.

Bei dieser Gelegenheit mache ich auf eine üble Gepflogenheit in diesem Werke aufmerksam; es ist das Weglassen der Titel von Veröffentlichungen und Beschränkung des Zitates auf Zeitschrift, Jahrgang und Seitenzahl. Da folgen gleich 11 Seitenzahlen für 2 Jahrgänge. Das ist sonst glücklicherweise nirgends üblich und schafft eine bedeutende Erschwerung für den Leser, um eine Bequemlichkeit des Referenten herbeizuführen.

T u b e u f.

Morstatt, H. Pflanzenpathologie als Wissenschaft und Unterrichtsgegenstand. Proceedings International Congreß of Plant Sciences, Ithaca, 2: 1194—1203, 1929.

Der Begriff der Pflanzenpathologie wird nicht in allen Ländern einheitlich ausgelegt. Man versteht darunter teilweise die gesamte Lehre von den Pflanzenkrankheiten, teilweise aber nur die Zusammenfassung derjenigen Krankheiten, die nicht von Tieren verursacht sind. Die Ursache dieser engeren Fassung des Begriffes ist sowohl historisch in der frühen selbständigen Entwicklung der angewandten Entomologie gegeben, wie sachlich in dem vulgären Unterschied zwischen Krankheiten und Beschädigungen.

Die Zusammenfassung der Pflanzenpathologie als einheitliche Lehre aller Pflanzenkrankheiten erscheint aber aus praktischen und theoretischen Gründen notwendig. Zu den praktischen Gründen gehören u. a. die einheitliche Behandlung bei Auskunfts-tätigkeit, Gesetzgebung und Einfuhrkontrolle. Wichtiger noch erscheinen die theoretischen Gründe in der Berührung beider Forschungseinrichtungen. In der Pflanzenzüchtung, in den allgemeinen Fragen des Parasitismus, in der Übertragung von Krankheiten durch Insekten, in der biologischen Bekämpfung, und vor allem in der eigentlichen Pathologie der Pflanze sind wichtige gemeinsame Gesichtspunkte gegeben, deren Bearbeitung ohne spezielle Bindung an Mykologie oder Entomologie erfolgreicher erscheint.

Besonders liegt dies auch im Interesse des Unterrichtes, der die Pflanzenpathologen ausbilden soll. Eine Einteilung unserer Wissenschaft, wie sie einem solchen Unterricht entspricht, wird zugleich auch den besten Überblick über ihr Gesamtgebiet und über die Bedeutung ihrer einzelnen Zweige abgeben.

Diese Ausbildung ist zunächst in ein Vorstudium und ein eigentliches Fachstudium zu gliedern. Das Vorstudium umfaßt als Hauptfächer allgemeine Botanik, mit Mykologie und Bakteriologie, und allgemeine Zoologie, besonders Entomologie, außerdem Chemie und Physik. Das Fachstudium umfaßt dann drei gleichwertige Teile, allgemeine Pflanzenpathologie, angewandte Mykologie mit Bakteriologie und angewandte Zoologie, hauptsächlich Entomologie. Erst auf dieser Grundlage tritt dann die Spezialisierung auf einen dieser Teile ein, die bisher der Ausgangspunkt für den Pflanzenpathologen ist.

Hier beschäftigt uns hauptsächlich der erste Teil, die allgemeine Pathologie. Als Einführung dient eine Übersicht über die Krankheits-symptome, woran sich die eigentliche Krankheitslehre oder Pathologie anschließt. Sie behandelt insbesondere das wissenschaftliche System der Krankheiten als zellular-pathologischer Vorgänge, wie es z. B. H. H. Whetzel neuerdings ausgearbeitet hat. Hieran werden — wenn man sie nicht ganz selbständig behandelt — die bisher vernachlässigten nichtparasitären Krankheiten angeschlossen. Auch die Bekämpfungslehre wird für diesen höheren Unterricht als einheitlicher Lehrgegenstand zusammenzufassen sein.

An die Mykologie würden die bakteriellen Krankheiten und die Darstellung der phanerogamen Parasiten anzuschließen sein, während die nichtparasitären Krankheiten hier wegfallen. Der bisherige entomologische Unterricht wäre dagegen als zoologischer Teil auf alle tierischen Schädlinge, also auch die Wirbeltiere, Milben und Nematoden auszudehnen.

Auch der Pflanzenbau muß sowohl auf Exkursionen und dem Versuchsfeld, wie durch eine Vorlesung Berücksichtigung finden.

Erst eine solche allgemeine und umfassende Ausbildung wird in gleicher Weise den Anforderungen der Praxis wie der wissenschaftlichen Forschung genügen. Sie ist umsomehr notwendig, als gegenwärtig sowohl im Pflanzenbau wie in der biologischen Wissenschaft die ökologische Forschungsrichtung herrschend geworden ist, welche die Anpassung der Sorten an ihre Umgebung und die Abhängigkeit der Krankheiten von Umweltsbedingungen als Hauptproblem erforscht. Auf pflanzenpathologischem Gebiet ist sie eine Erweiterung der von Sorauer vertretenen Prädispositionslehre und schließt an die Richtung der ersten pflanzenpathologischen Lehrbücher, die vor nahezu 100 Jahren entstanden, an. Da sie alle Einflüsse, die beim Zustandekommen der Pflanzenkrankheiten zusammenwirken, in ihre Untersuchung einbezieht, verlangt sie auch eine umfassende Ausbildung und eine Beherrschung der gesamten Pflanzenpathologie. Autorreferat.

Whetzel, H. H., Die Terminologie der Phytopathologie. (The terminology of phytopathology.) *Proceed. Internat. Congress of Plant Sciences, Ithaca.* Bd. II, 1929, 1204—1215.

Der Vortrag von Prof. Whetzel verdient auch in Deutschland alle Beachtung. Befasst er sich doch in der kritischen Behandlung der Terminologie mit dem System einer allgemeinen Phytopathologie, einem Gebiete, dessen Durcharbeitung wohl Sorauer vorgeschwebt hat, das aber seitdem wenig Bearbeiter fand. Nur im praktischen Pflanzenschutz, in dem das vor etwa 60 Jahren geprägte Wort Pflanzenarzt sich allmählich durchsetzt, kommt eine allgemeine Pflanzenpathologie zur Geltung. In Deutschland ist diese Richtung schon immer vertreten gewesen, wie u. a. das erste Handbuch Sorauers 1873, die Begründung dieser Zeitschrift 1891, des Hollrung'schen Jahresberichtes 1898 und der Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur 1920 zeigen. Für ihren wissenschaftlichen Ausbau fehlt aber bei uns eine eigene Stelle.

Da der Vortrag sich mit Begriffen auseinandersetzt, würde ein einfacher Hinweis auf den Inhalt wenig besagen. Ich gebe daher die Darlegungen Whetzels in ihrem Hauptinhalt gekürzt wieder. Fremdwörter sind, wo sie überflüssig schienen, vermieden, können aber bei wissenschaftlichen Begriffen nicht immer entbehrt werden. Zum Verständnis der Übersetzungen ist vielfach der englische Ausdruck in () wiedergegeben.

Die Pflanzenpathologie hat sich in weniger als einem halben Jahrhundert so entwickelt, daß sie heute im Vordergrund der angewandten Wissenschaften in der Landwirtschaft steht. Damit hat aber die Ausbildung ihrer Terminologie nicht Schritt gehalten, insbesondere sind für neue Begriffe selten die notwendigen Ausdrücke geprägt worden, dagegen wurden Ausdrücke aus Nachbarwissenschaften oft recht unkritisch übernommen. Vor der Mitte des 19. Jahrhunderts erlebte die Pflanzenpathologie eine ziemlich selbständige Entwicklung mit einer Terminologie, die weitgehend von der Pathologie des Menschen übernommen war. Nach

der Entdeckung der Rolle parasitischer Pilze bei den Pflanzenkrankheiten nahm dann die Mykologie das Hauptinteresse der Forscher „die wir nur zu sehr geneigt sind, als Phytopathologen anzusehen“, in Anspruch. Die Pathogenetiker beherrschten das Feld, nur wenige Prädispositionisten unter Führung Sorauers bearbeiteten pathologische Morphologie und Physiologie nach dem Sturz der Autogenetiker, deren großer Exponent Franz Unger gewesen war.

Durch das Emporkommen der bakteriologischen Phytopathologie unter E. F. Smith wurde die ätiologische Richtung nur noch verstärkt. E. Küster belebte und organisierte die pathologische Anatomie, ohne bis heute eine genügende Nachfolge zu finden. Wirksamer zeigte sich zwar die wirtschaftliche Phase (Prevost, Kühn, Jensen, Millardet), sie trug aber ebenfalls zur Verwirrung der Terminologie bei. Das Bedürfnis nach Ordnung der Terminologie, das Forschung und Anwendung als solche nicht empfinden, ist erst durch den Unterricht hervorgebracht worden.

H. H. Whetzel kündigt eine Schrift „Grundzüge der Pflanzenpathologie“ an, die den Gegenstand des Vortrages ausführlich behandeln soll. Hier will er nur einige der wichtigsten Beispiele anführen. Er geht dabei von folgenden Grundsätzen aus: Pflanzenpathologie ist die Wissenschaft von der abnormalen Physiologie der Pflanze, das bedeutet aber Physiologie des Trägers (suscept), nicht des Erregers (pathogene) der Krankheit. Krankheit ist ein Komplex von Vorgängen, nicht ein Zustand. Die Zustände, die uns beschäftigen, sind der Ausdruck der Krankheitsvorgänge; sie sind die Symptome der Krankheit. Das Zentrale im phytopathologischen Drama ist die kranke Pflanze. Der verursachende Organismus ist daher, wenn vorhanden, auf seine offenkundig sekundäre Rolle zurückzuweisen. Parasitismus kann eine Reihe von gegenseitigen physiologischen Einwirkungen zwischen Parasit und Wirt sein, wogegen Krankheit der Komplex von Reaktionen der Pflanze auf den oder die ursächlichen Faktoren ist. Die Einwirkung der Pflanze auf das ätiologische Agens gehört nicht wesentlich dazu.

Als Umriß einer logischen Anordnung des Gegenstandes der Pflanzenpathologie gibt Whetzel noch die folgende, nach seiner Erfahrung bewährte Disposition einer Krankheitsbeschreibung.

(Name der Krankheit.)

I. Träger (suscepts)

1. Befallene Pflanzen
2. Sortenanfälligkeit

II. Krankheit

1. Namen
2. Geschichte und Verbreitungsgebiet
3. Bedeutung

4. Erscheinungsformen (symptomatology)

- a. Morphologische Symptome
- b. Anzeichen
- c. Histologische Symptome

5. Ätiologie

- a. Name, Geschichte und Klassifikation des Erregers (pathogene)
- b. Aggressivität (pathogenicity)
- c. Lebensgeschichte

- aa. Primärer Kreislauf

- Pathogenese

- Inokulationsstadium

- Inkubationsstadium

- Infektionsstadium

- Saprogenese

- bb. Sekundäre Kreisläufe

- Pathogenese

- Inokulationsstadium

- Inkubationsstadium

- Infektionsstadium

- Saprogenese

6. Epidemiologie (epiphytology).

III. Bekämpfung (control)

- 1. Fernhaltung (exclusion)
- 2. Ausrottung (eradication)
- 3. Schutzmaßnahmen (protection)
- 4. Immunisierung (immunization)

IV. Bibliographie.

Hier, im Mittelpunkt seiner Darstellung, wendet sich der Verfasser der Diskussion über die Einteilung der Krankheiten zu. Der allgemein verwendete Gegensatz Parasit und Wirt bezeichnet die Ernährungsbeziehung, das einzig Wesentliche am Parasitismus. Daraus wurde aber ein Begriffspaar, Erreger und Wirt, gebildet, das Verfasser durch Erreger und Träger ersetzt. Überall teilt man bisher die Krankheiten nach der Systematik der Erreger ein und nennt das Krankheiten einteilen. Dabei besteht nicht einmal ein regelmäßiger Zusammenhang zwischen den Arten der Erreger und dem Charakter der erzeugten Krankheiten. Daher entstand auch der Name „physiologische“ Krankheiten, der doch allen zukommt, und der allenfalls durch „physiogene“ Krankheiten zu ersetzen wäre.

Die einzig logische Grundlage für die Einteilung der Krankheiten ist die Natur der Krankheitsprozesse selbst.

Hier darf bemerkt werden, daß eine Annäherung an dieses Prinzip in der von Appel und Westerdijk vorgeschlagenen Einteilung nach Symptomen (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten **29**, 1919) zu erkennen ist. In der Einführung in die Pflanzenpathologie des Referenten, 1923, sind die Krankheitsprozesse nach E. Küster aufgeführt, die Folgerung der Gesamteinteilung der Krank-

heiten auf dieser Grundlage hat aber erst Whetzel gezogen. Münch gibt dagegen (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 29. 1929) eine Einteilung, die von der Wirkungsweise der Erreger ausgeht.

Whetzel unterscheidet hier drei Gruppen: 1. Nekrose, Prozesse, die direkt zu Degeneration und Tod der Zellen führen; 2. Hypoplasie, Verlangsamung oder Aufhebung normaler Entwicklung des Protoplasten; 3. Hyperplasie, progressive Entwicklung. Die praktische Brauchbarkeit dieser Einteilung, die in der Tat die Lösung des Problems ist, und die von ihrem Gebrauch zu erwartende Förderung der Forschung sind offenkundig.

In der Symptomatologie unterscheidet Verfasser (etwas gekünstelt?) symptoms und signs, Krankheitserscheinungen und Anzeichen; erstere sind Ausdruck des Krankheitsvorganges durch die Pflanze selbst, letztere sind andere Manifestationen (evidences), wie pathogene Strukturen, Ausscheidungen (emanations) usw. Dabei bezeichnet der Ausdruck Symptomenkomplex besser das, was man gewöhnlich unter Symptom versteht. Als Beispiel wird der vielseitig gebrauchte Begriff der Chlorose ausführlicher erläutert. Chlorose, das vorherrschende Symptom der meisten Mosaikkrankheiten, bezeichnet die Entwicklungshemmung des Chloroplastenwachstums oder der Chlorophyllproduktion. In anderen Fällen handelt es sich aber um Nekrosen, für die Vergilben (yellowing) oder Ikterus der richtige Ausdruck ist.

Ähnliche Unklarheiten zeigt die ätiologische Arbeitsrichtung, obgleich sie die weitaus vorherrschende ist. Krankheits- und Erregerbegriffe werden gleichlautend ausgedrückt; historische Darstellung der Erreger führt zu einer ständigen Vermengung mit derjenigen der Krankheiten. Pathogenität, nicht Pathogenese, ist die Fähigkeit eines Organismus zur Erregung von Krankheiten; Virulenz dagegen das Maß der Pathogenität (vergl. Fischer-Gäumann: Aggressivität und Virulenz). Pathogenetische Spezialisierung und pathogenetische Rasse wären als enger gefaßter Ausdruck besser wie biologische oder physiologische Spezialisierung bzw. Rassen.

Der Ausdruck Lebensweise des Erregers muß in erster Linie auf seine pathogene Fähigkeit bezogen werden. Daher muß die Einteilung in Zyklen, Phasen, Perioden usw. nach Inhalt und Reihenfolge etwas verschieden sein von der Art, wie die Mykologie, Bakteriologie, Entomologie und sonstige Biologie Lebensweisen faßt und einteilt.

Die Lebensgeschichte eines Erregers besteht aus distinkten Einheiten einer dauernden Existenz, die durch die Übertragung in neue Umgebung eingeleitet wird und mit seiner Aktivität in dieser endigt. Solche Einheiten bezeichnen wir zutreffend als Zyklen. So beginnt z. B. der Entwicklungskreislauf (life cycle) eines pathogenen Pilzes mit der Übertragung der Spore zur Infektionsstelle und ist mit dem Tod des letzten

Stückchens Myzel in der erzeugten Verletzung vollendet. Die Entwicklungskreisläufe, die nach einer, z. B. klimatisch bedingten Ruhezeit des Erregers oder Trägers beginnen, sind primäre; sekundäre setzen während der Wachstumszeit ein.

Ein Erreger hat gewöhnlich in jedem Entwicklungskreislauf zwei recht verschiedene Phasen. In der aggressiven Phase (pathogenesis) geht er primär eine Verbindung mit den lebenden Geweben des Trägers ein; anschließend oder teilweise damit zusammenfallend setzen viele Erreger ihr Leben ohne aggressive Tätigkeit fort. Diese Phase wird vorläufig als Saprogenesis bezeichnet. (Anm. Sie kann aber auch symbiontisch sein.)

Die aggressive Phase läßt sich in drei Stadien einteilen, die mit bekannten Ausdrücken als Inokulations-, Inkubations- und Infektionsstadium bezeichnet werden. Verfasser definiert hier Inokulation als den Akt der Übertragung des Inokulums zur Infektionsstelle; nicht z. B. von Sporen auf Nährböden. Das Inkubationsstadium beginnt dann mit der Deponierung des Inokulums und endigt mit Beginn der ersten Reaktion des Trägers auf die Wirksamkeit des Erregers. Keimung, Wachstum und Entwicklung, selbst Eintritt des Erregers in den Träger sind Phänomene des Inkubationsstadiums. Inkubation kann sich also nach Whetzel ebenfalls nur auf einen Erreger, nicht auf eine Krankheit beziehen. Das Infektionsstadium umfaßt dann die Periode, während welcher der Erreger Aggressivität und der Träger Anfälligkeit (susceptibility) zeigt; die Krankheitsvorgänge entwickeln sich, die Symptome erscheinen. Es beginnt mit der ersten Reaktion der Pflanze auf die Einwirkungen des Erregers. Infizieren kann daher nur ein Erreger; Ausdrücke wie infizierter Boden, Infektionsquelle sind nicht gerechtfertigt. Auch das Eindringen (ingreß) des Erregers ist Inkubationsphänomen und gehört nicht zum Infektionsstadium.

Verfasser erörtert dann weiter den bisherigen vieldeutigen und oft unklaren Gebrauch des Ausdruckes Infektion.

Es dürfte aber nach Ansicht des Ref. trotz aller logischen Begründung schwer halten, für einen so gebräuchlichen Ausdruck die Beschränkung auf einen eingegrenzten und scharf begrenzten Begriff einzuführen, zumal der bisherige Sprachgebrauch wenig zwischen Inokulation und Infektion unterscheidet und andererseits der übliche Unterschied zwischen Infektion und Ausbruch der Krankheit wegfiele. Überhaupt scheint die Wahl der Ausdrücke nicht glücklich. Sie entspricht nicht dem geltenden Sprachgebrauch und wird sich daher, wenigstens in Europa, nicht durchsetzen. Auch die scharfe Trennung zwischen Begriffen, die sich auf die Krankheit und solchen, die sich auf den Erreger beziehen, ist nicht durchführbar, da manche Ausdrücke, wie Inkubationszeit, ihrer Ableitung nach sehr wohl auf beide bezogen werden können. Die Ausdrücke in der Pflanzenpathologie sind mit Recht der medizinischen Pathologie entlehnt und von dieser mit gleichbleibender oder übertragener Bedeutung aus dem Lateinischen entnommen. Daher wären hier sinngemäß zu

unterscheiden: 1. Übertragung des Erregers, 2. Infektion = Ansteckung der Pflanze mit dem Erreger, 3. Inkubationszeit, die Frist zwischen der Ansteckung bzw. dem Eindringen des Erregers und dem Ausbruch der Krankheit, 4. Ausbruch der Krankheit = Erscheinen der äußeren Symptome, 5. Weiterer Verlauf der Krankheit. Einzelheiten sind an anderer Stelle auszuführen.

Epiphytologie soll statt Umgebungsfaktoren, Ökologie oder Epidemiologie gesagt werden. Im deutschen Sprachgebrauch, über den hier allein geurteilt werden kann, scheint das Wort Epidemiologie vollkommen ausreichend und keiner anderen Deutung fähig zu sein.

Das Wort control läßt sich nicht übersetzen. In Amerika selbst ist darüber kürzlich eine Kontroverse geführt worden (Science 71, 1930, 388 und 637), die ergibt, daß es die Bedeutung von „Einfluß ausüben“ hat. Bei uns hat sich dafür „Bekämpfung“ in allen Zusammensetzungen, wie bei control, z. B. chemische, mechanische, biologische Bekämpfung, eingeführt. Whetzel definiert es als rentable Schadenverminderung und meint, daß nirgends in unserer Wissenschaft so wenig wie hier versucht wurde, die Menge der Einzelheiten in eine geordnete Einheit zu bringen.

Demgegenüber wäre an die wohl auch nicht neue, von Metcalf an der angeführten Stelle (Science 1930, 637) erwähnte Einteilung in applied control und natural control zu erinnern. Von europäischen Einteilungen seien nur erwähnt: Appel, in Arb. D L G Heft 314, 1921; Hollrung, Die chemischen Mittel, 3. Aufl., Morstatt, Einführung, 1923; Trappmann, Schädlingsbekämpfung, 1927; van den Broeken Schenk, 1925.

Eingeteilt wird die Bekämpfung in 1. Fernhaltung (exclusion), die Verhütung von Einschleppung und Festsetzung; 2. Ausrottung, die mehr oder weniger vollständige Beseitigung oder Vernichtung eines vorhandenen Erregers; 3. Schutzmaßnahmen (protection), die Zwischensetzung einer wirksamen Schranke zwischen den anfälligen Teilen der Pflanze und dem Infektionsstoff (inoculum); 4. Immunisierung, die Entwicklung einer immunen oder hochresistenten Pflanzenpopulation durch natürliche oder künstliche Mittel. Die beiden ersten Prinzipien beziehen sich auf den Erreger, die zwei letzten auf den Träger der Krankheit.

Grundsätzlich würde es Ref. logisch richtiger erscheinen, die Mittel nach ihrer Art und Anwendungsweise, nicht nach dem Zwecke einzuteilen, wie hier auch die Krankheiten nach ihrem Wesen, d. h. den Vorgängen und nicht nach Erregern oder dergl. eingeteilt wurden.

Zum Schluß gibt Verfasser der Befürchtung Ausdruck, daß die vielen, „die sich als Pflanzenpathologen verkleiden“, in Wirklichkeit aber nach Bildung und Neigung Mykologen, Bakteriologen und dergl. sind, wenig geneigt sein werden, auf diesen Aufruf zur Exaktheit und Klarheit in der phytopathologischen Begriffsbezeichnung einzugehen. Er empfiehlt ihn dafür den jungen Mitarbeitern, die eine Förderung der wirklichen Phytopathologie anstreben, zur sorgfältigen und vor-

urteilsfreien Erwägung. In der Tat liegt der Wert seiner Ausführungen in der Förderung des Ausbaues der allgemeinen Phytopathologie, die man so vielfach als eigentlich gar nicht existenzberechtigt unter angewandte Wissenschaften, wie Mykologie und Entomologie, aufzuteilen sucht. Die Schuld daran trägt eben die noch unzureichende wissenschaftliche Durchbildung der Phytopathologie. So schließt sich dieser Vortrag folgerichtig an den vorgehenden über Pflanzenpathologie als Wissenschaft und Unterrichtsgegenstand an.

Morstatt, Berlin-Dahlem.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

f. Uredineen.

Lohwag, Heinrich. Ein Weg zur Bekämpfung der Rostpilze auf Grund neuester theoretischer Erkenntnisse. Fortschritte d. Landwirtsch., 1928, S. 879, 3 Fig.

Bei *Puccinia graminis* kann man den einen Wirt, die Berberitze, ausrotten; bei *P. helianthi*, die autözisch ist, muß man nach geeigneten Pilzgiften greifen, um die entsprechenden Pflanzen rechtzeitig zu bespritzen, auf daß die Sporidien gar nicht zum Keimen kommen, also sich auch keine Pykniden bilden können. Saugende Insekten bringen die Pyknidiensporen in geschlechtlich verschiedene Pykniden, es bilden sich daher Äzidien. Man kann den Befall auf der Pflanze trotz der Kleinheit der Sporidien feststellen, da die Einzelpusteln $\frac{1}{2}$ —1 cm messen und die Verschmelzungspusteln erst nach 10—11 Tagen Äzidien bilden. Die Zeit für die einzuleitende Bekämpfung könnte man praktisch erschließen. Nach Verfasser wäre es wohl möglich, Fungizide und Insektizide so zu vermischen, daß man sie gleichzeitig in einem Verstäube- oder Spritzgang oder hintereinander anwenden könnte. Wichtig sind diese vorläufig theoretischen Erwägungen deshalb, weil z. B. die Sonnenblume wegen des obengenannten Pilzes mancherorts gar nicht mehr kultiviert werden kann.

Matouschek.

g. Hymenomyceten.

Alcock, N. E. and Wilson, M. *Armillaria mellea* on heather. Scottish Forestry Journ., Bd. 41, 1927, S. 224.

Von benachbarten Eichen- und Kieferstöcken wucherte das Myzel von *Arm. mellea* auf *Calluna vulgaris*. Sie besitzt am Stammgrunde zwischen Rinde und Holz einen weißen Pilzmantel, der bis 5 cm hoch an den größeren Zweigen emporwächst. Das Kambium wird zerstört.

Matouschek.

2. Durch höhere Pflanzen.

b. Chlorophyllfreie oder -arme Vollparasiten.

Chandhuri, H. Quelques observations sur le parasitisme et la formation des suçoirs chez les Cuscutes. Revue de Patholog. végét. et d'Entomol. agric., Bd. 15, 1928, S. 79, 1 Taf.

Es wird gezeigt, daß auch die Halophyten *Suaeda* und *Salsola* unter den Phanerogamen Parasiten haben. *Cuscuta tubulosa* befällt sie.
Matouschek.

C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

1. Durch niedere Tiere.

d. Insekten.

Feytaud, J. Le négril de la luzerne. Rev. zool. agric., Bd. 27, 1928, S. 85.

Der an Luzerne schädigende Blattkäfer *Colaspidium atrum* Oliv. überwintert um Bordeaux im Boden; im Frühling befrißt er die Pflanzen und legt Eierpakete zu 60 Stück ab, mehrere Hundert Eier an Blättern oder in den Erdboden. Nach 2 Wochen schlüpfen die Larven, die 2 bis 3 Wochen an den Blättern der Luzerne nagen. Verpuppung im Boden. 1-jährige Generation. Die Larven wandern auf andere Luzernfelder über. Wichtigste Parasiten des Käfers sind die Tachinen *Meigenia floralis* Mg. und *Minella nitens* Mg. Der Käfer ist einzusammeln, da erfolgreiche Chemikalien zur Bekämpfung unbekannt sind.

Matouschek.

De Stefani Perez, T. Contributo alla conoscenza del cimiciato dei frutti e specialmente delle noccioline. R. Osservat. di Fitopatol. per le provinc. di Palermo etc., Palermo, 1928, S. 28.

Der Rhynchote *Piezodorus lituratus* F. var. *alliaceus* Germ. schädigt Haselnüsse, Apfel, Birne und Pfirsich derart, daß Mißbildungen entstehen, die man auf Sizilien „cimiciato“ nennt. Er sticht aber auch die Stämme des Maulbeer-, Aprikosen- und Mandelbaumes, ferner die *Olea fragrans* und *Calycotome* an. Der Haselnußstrauch hat auch andere Feinde: *Cheimatobia brumata*, 4 Eriophyiden und auch die Nematode *Heterodera radiculicola*. Gegen *Eriophyes corylligallarum* Nal. nützt gut das Bespritzen mit Schwefelkalkbrühe.

Matouschek.

Grassé, Pierre, P. Le Cochenilles de la vigne. Le Progrès agric. et viticol., Montpellier, Bd. 44, 1927, S. 543, 1 Taf.

Die besonders in Frankreich auf dem Weinstock lebenden Schildläuse werden bunt abgebildet und genau beschrieben, die biologischen Daten und Bekämpfung angegeben: *Targionia vitis*, *Pulvinaria vitis*, *Pseudococcus vitis*, *Rhizococcus falcifer*, *Eulecanium persicae*.

Matouschek.

Leitschuh. Bekämpfung der Rindenwollaus (Chermes). Forstl. Wochenschrift Silva, 1928, S. 339.

Bei Gemünden, Unterfranken, trat Frühjahr 1928 in einigen 40- bis 45-jährigen Stroben- und Weißtannenhörsten die Rindenwollaus stark auf. Zur Vorbeugung verwendete man „Mereotin“ (Merck in Darmstadt), zweimal die Stämme von 2 Seiten bis 8 m hoch bestäubt. Da nach der 1. Bestäubung die Eier nicht abgetötet wurden, muß wohl dem Mittel ein Stoff zugefügt werden, der auch, gleich bei der 1. Bestäubung, die Eier tötet. Die Prozedur bei der Bestäubung mittels des Platzschen Apparates „Grün“ wird genau erläutert: Man muß, damit Luft und Pulver nicht entweichen, zuerst die Rohrteile zusammenlöten. Drei Männer sind zur Bedienung des Apparates nötig: einer zur Hand des Apparates, zwei zur Führung des 8 m langen Rohres, die durch 2 Stangen erfolgt. Man bestäubte in der 2. Maihälfte, das zweitemal Juniende—Julianfang. Verfasser ließ jedesmal 900 Stämme bestäuben.

Matouschek.

China, W. E. Two new species of *Cicadulina* China (Homopt., Jassidae) from the Gambia. Bull. Entomol. Research, Bd. 19, 1928, S. 61—63, 2 Fig.

Auf keimenden Erdnüssen (*Arachis hypogaea*) schädigen im Gebiete die neuen Zikaden *Cicadulina arachidis* und *C. similis* durch ihr Saugen.

Matouschek.

Prinz, J. Die Schmierlaus (*Pseudococcus citri* R.) am Rebstock in Transkaukasien. Anzeig. f. Schädlingskde., 1928, S. 119.

In Aserbaidshan ist jetzt der größte Weinstockschädling die genannte Laus, vor 1902 hier noch unbekannt. 1922 waren Männchen selten, nur in der 2. Generation erschienen sie erst in Mengen im Herbst 1926. Da aber erwachsene Weibchen fehlten, kam es nicht zur Paarung. Der Großteil der Männchen bleibt über den Winter im Gespinst, 1 cm unter der Erde, was die Weibchen nie tun. Durch Blindreben (Schnittlinge) kann das Tier verbreitet werden, da es oft unter der aufgeplatzten Rinde des 1-jährigen Holzes überwintert. — Winterbekämpfung: Nur durchschlagend, wenn keine Schilfrohre und Pfähle im Weinberg sind (sonst muß man sie in reinem Petroleum baden), die Pfosten aus Beton bestehen, wenn alle Rebschenkel abgekratz und mit einer Kalkpetroleumemulsion tüchtig eingeschmiert werden. Im März ist zu beginnen. Die Laus überwintert nicht im Boden oder an Wurzeln. Zu empfehlen ist diese Bekämpfung nur, wenn der ganze Weingarten verlaust ist, kein starker Winterfrost war und wenig Parasiten im Herbst auftreten. — Sommerbekämpfung schon im Juli, da sich zu dieser Zeit die ersten Läuse zeigen und zwar auf der Blattunterseite, innen am Kamm, unter der abstehenden Rinde. Am besten wirken die Emul-

sionen: Petroleum + Kalk + Baumwollsaatöl oder statt letzterm Fuselöl, ferner Seife + Fuselöl + Petroleum, oder nur beide erstere. Der Weinbauer hat die Emulsionen mit Wasser zu verdünnen. Die Ernte war normal, der Zuckergehalt fiel höchstens um 1 %. Der Wein hatte keinen Beigeschmak. Zu prüfen sind noch Zyankali und „Merckotin“ der Firma F. Merck. Matouschek.

Gerlach. Beitrag zum Weißtannensterben. Forstl. Wochenschrift Silva, 1928, S. 353.

Die Tanne wird infolge der langen Nadeldauer und der an ihrem Stamme reichlich abfließenden angesäuerten Niederschlagswasser allmählich in einen solchen krankhaften Zustand versetzt, daß sie u. a. auch für die Wollläuse zugänglich gemacht wird. Es entstehen ob der kontinuierlichen Einwirkung der SO_2 immer neue Fraßobjekte, daher Massenverbreitung der Läuse. Da *Dreyfusia piceae* und *D. Nüsslini* nach Rhumbler auch durch Überfliegen sich verbreiten, so ist das letztere auch von den rauchkranken Fichtenkulturen mit den daselbst massenhaften *Chermes*-Arten der Fall. Matouschek.

Porter, B. A. und Sazama R. F. Influence of Bordeaux mixture on the efficiency of lubricating — oil emulsions in the control of the San Jose scale. (Einfluß der Bordeauxbrühe auf die Wirksamkeit von Schmierölemulsionen bei der Bekämpfung der San-José-Schildlaus.) Journal of Agric. Research, Bd. 40, S. 755—766, 1930.

Bei der Mischung von Schmierölemulsionen mit Bordeauxbrühe in den bei alleiniger Anwendung üblichen Konzentrationen wird die Wirksamkeit des Öls herabgesetzt. Bei Winterbehandlung muß daher zur vollen Wirkung die Menge des Öls etwas erhöht werden; im Sommer dagegen sollte besser von einer kombinierten Anwendung abgesehen werden. W. Müller.

h. Durch niedere Tiere (gemischt) auch Gallen (mit verschiedenen Erregern).

Houard, C. Les collections cécidologiques du Laboratoire d'Entomologie du Muséum d'Histoire naturelle de Paris. Galles de l'Asie Orientale (Inde, Indo-Chine, Chine). Galles l'Amérique Tropicale. Galles du Mexique. Galles des États-Unis (I. série). Marcellia, 1926, erschien. 1927, S. 2, 95, 192, 1927 (erschien. 1928), S. 30, 99, im ganzen 606 Fig.

Die Erreger der vielen beschriebenen Gallen sind Insekten und auch Eriophyiden. Staunenswert ist die große Mannigfaltigkeit der *Quercus*-Gallen in den obgenannten Gebieten, z. B. zugespitzte Blattgallen, hornartig ausgezogene, gehäufte oder zerklüftete Riesengallen, jedoch auch kleinste auf Blatt und Zweig. Dazu Gallen auf Pflanzenarten, von denen solche bisher nicht beschrieben wurden, darunter

totale Blattverkräuselungen, korallenartige Infloreszenzgebilde, hypertrophische Früchte usw. Man kann dem obengenannten Museum, das die größte Gallensammlung der Welt besitzt, zu deren Bearbeiter gratulieren!

Matouschek.

Ghosh, C. C. Entomologische Notizen aus Barma. Internat. ldw. Rundschau, Rom, 1928, S. 863.

Die Raupe des Falters *Schoenobius incertellus (bipunctifer)* Wlk. entwickelt sich in Menge aus den Stoppeln der Winterreissorte „Kaukkyi“ in Ober-Barma; in der folgenden heißen Jahreszeit begibt sie sich („Paddy Stem Borer“ genannt) in die Saatbeete der Sorte „Mayin“. In Nieder-Barma pflanzte man infolgedessen eine kurzlebige Reissorte fünf Jahre hindurch an, die erst Märzende gesät wird, nachdem die Falter ausgekrochen und eingegangen sind. — Gegen den Rüssel *Oryctes rhinoceros* (Cocosschädling), *Rhynchophorus ferrugineus* und *Xylotrupes gideon* geht man so vor: Mit Spaten sind die Düngerhaufen umzusetzen und alle feuchten Strohhaufen zu untersuchen, die toten Palmen zu vergraben oder ins Wasser zu werfen oder zu zerkleinern und als Brennholz zu verwenden. Eine starke Kontrolle der Feldhüter und anderseits eine weite Propaganda zur Bekämpfung der Schädlinge ist nötig. — Wegen der Überschwemmungen wird nur im Winter auf den großen Inseln des Irrawaddy Kultur getrieben. Da erscheint die Raupe des Eulenfalters *Agrotis ypsilon* in Menge, die Stengeln nagend und die Blätter verzehrend. Es leiden besonders Tabak und Kartoffeln. Von letzterer sammelte man in 2 Stunden 1200 Stück auf einer 0,1 ha großen Parzelle!

Matouschek.

Benlloch y Martínez, Mig. und del Cañizo y Gomez, José. Schädliche Insekten an Kulturpflanzen in Spanien. Internation. landw. Rundschau, Jg. 19, 1928, S. 863.

Die Raupen der Pyralide *Phlyctaenodes sticticalis* (in Ost- und Mitteleuropa ein Zuckerrübenschädling!) und der Gelechiide *Nothris letella* schädigen die Luzerne in ganz Ostspanien sehr. Man nennt sie daselbst „oruga verde“ (grüne Raupe). In früheren Jahren schädigten die Raupen der Noktuide *Laphygma exigua* die *Beta vulgaris*; in der letzten Zeit schädigen sie aber *Capsicum annuum* und Tabak. Es liegt ein Wechsel der Fraßpflanze vor. Man bekämpft sie mit neutralem Bleiarseniat, 750—1000 g auf 100 Liter Wasser. Matouschek.

Dorenwendt. Aus dem Forstschutz. Deutsche Forstzeitung, 1928, S. 1106.

Ende Juli 1928 bemerkte Verfasser auf diesjährigen gutgedeihenden Douglasien-Saatbeeten zu Güstrow i. M. Raupen von *Agrotis segetum* (Wintersaateule). Sie beißen nachts die Pflänzchen ab und ziehen sie

in die Erde, wo sie den Längstrieb verzehren. Nadeln werden verschont. Gesamtschaden 90 %. Der Schädling wanderte von einem benachbarten Kartoffelacker ein. Lärchen leiden durch die Raupe auch, doch nicht Fichte und Kiefer. —

In einem nahen Kiefernrevier frißt die Raupe des Kiefernspanners schon 3 Jahre; die Raupen sind ungleich entwickelt. Verfasser will durch Pflügen und Eggen die Raupen und Puppen direkt an der Weiterentwicklung hindern, worüber er später berichten wird. Verfasser fragt die Öffentlichkeit, ob die Kiefernspinnerschlupfwespe *Anomalon circumflexum* auch die Spannerraupen befällt.

Matouschek.

2. Durch höhere Tiere.

e. Säugetiere.

Pustet, A. Die Bekämpfung der Bismarckratte. Prakt. Bl. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch., 1930, Jahrg. VIII, 80—87.

An die Darstellung der in Bayern gültigen, gesetzlichen Vorschriften besonders bezüglich der Berechtigung zum Fang und zur Tötung der Bismarckratte, an Angaben über die zur Aufklärung vorhandenen Mittel, wie Flugblätter, Vorträge, Lehrfilm, Auskunftserteilung in allen hierhergehörigen Fragen durch die Bayer. Landesanstalt, über die Fangprämie, die Abgabe von Fanggeräten und endlich die Entsendung eines amtlichen Bismarckjägers, schließt sich eine Beschreibung der Bekämpfungsmaßnahmen selbst. Daraus ist zu entnehmen, daß die gelegentliche Tötung der während der Wanderschaft so gut wie überall anzutreffenden Ratte jedem gestattet ist. Eine energische Bekämpfung mittels Gas, Gift oder spezifischer Krankheitserreger ist wegen des Wertes der Pelze nicht angebracht. Es kommt vielmehr darauf an, die Baue der Tiere zu erkunden und dann durch Fischreusen, Teller- und Haareisen den planmäßigen Fang zu betreiben. Ganz besonders eignet sich wegen Zeitersparnis und größter Ergiebigkeit der sog. Stöberfang mit Roithschen Stöberfangfallen, der bei völliger Vermeidung einer Zerstörung der Siedlungen von Zeit zu Zeit am gleichen Orte wiederholt werden kann, wenn sich der früher ausgefangene Bau von zugewanderten Ratten wieder bewohnt zeigt. Nur Jagdberechtigten ist der Abschluß beim Ansitz, am besten frühmorgens oder abends, gestattet.

Kattermann.

D. Sammelberichte (über tierische und pflanzliche Krankheitserreger usw.)

Institut für angewandte Botanik Hamburg. Jahresb. für das Jahr 1929, erstattet von Direktor Prof. Dr. Bredemann unter Mitwirkung von Prof. Dr. Brunner, Dr. Lindinger, Dr. Moebius, Dr. Hahmann, Dr. Meyer, Dr. Nieser. Sonderabdr. mit Bericht über die Tätigkeit der Abt. für Pflanzenschutz. Hamburg 1930.

Der allgemeine Geschäftsbericht läßt staunen über die große Zahl wissenschaftlicher Beamter, von technischem Personal, Büro-Personal, ständigen und vorübergehenden Versuchsfeldarbeitern und über die Höhe des Etats und der zugeflossenen Reichsmittel für das gesamte Staatsinstitut, aber auch über die Lehrtätigkeit der Mitglieder durch Vorlesungen an der Universität und an der Volkshochschule, sowie über die große Zahl der Veröffentlichungen. Ein Plan zeigt die Ausdehnung des neuen, umgebauten und erweiterten Instituts für die verschiedenen Abteilungen und für das Museum, was schon in alter Zeit durch seine trefflichen Ausstellungsobjekte berühmt war. Die Gutachter- und Auskunftstätigkeit ist statistisch erfaßt.

Diesem allgemeinen Teile folgt der Bericht über die Tätigkeit der Abt. für Pflanzenschutz.

Einen breiten Raum nimmt hier die Überwachung der Ein- und Ausfuhr von Obst, Pflanzen oder Teilen derselben, also kurz die amtliche Pflanzenbeschau ein.

Hier ist eine sehr eingehende Zusammenfassung der Schildlausuntersuchungen mehrerer Jahre hervorzuheben, die sich auf Material aus aller Welt bezieht. Sehr interessant ist auch wie viel Import-Obst allein der S. José-Schildlaus wegen alljährlich zurückgewiesen werden muß¹⁾. Interessant ist auch, aus welchen Ländern wir unser Import-Obst beziehen, so lieferte allein Äpfel Nordamerika 2153131 Packungen, Südamerika (neuerdings bes. Chile) 20724, Australien 460495. Die Untersuchung der Wald- und Parkbäume tritt gegenüber der Obstbäume und Garten- sowie Ackerpflanzen zurück. Immerhin wurden z. B. 800 Ulmen wegen der schon weit verbreiteten Ulmenkrankheit (*Graphium*) untersucht. *Rhabdocline* an Douglastannen wurde 1929 nicht festgestellt. Sehr stark wurde am Elbestrand der Heidekäfer (*Lochmea suturalis*), dessen Massenvermehrung das Publikum so sehr beunruhigte, angeschwemmt.

Einen breiten Raum nehmen die Versuche mit den vielen neuen Pflanzenschutzmitteln; ebenso der Vogelschutz (auch die prakt. Ausführung im Hamburger Gebiete) ein. — Man kann sich immer wieder nur freuen über das Gedeihen der Hamburger Staatsinstitute, was doch auch ein großes Verständnis und Interesse nicht nur der Staats- und Stadtverwaltung, sondern auch der Bevölkerung annehmen läßt.

Tubeuf.

Dr. Schlumberger. Kartoffelkrankheiten und Düngung. Der Kartoffelbau, 1930, Jahrg. 14, 58—59.

Es handelt sich um eine Zusammenstellung von Literaturergebnissen über Beeinflussung der Widerstandsfähigkeit der Kartoffel

¹⁾ So wurden 1929 wegen dieser Schildlaus 6799 Apfelpackungen von der Einfuhr ausgeschlossen.

gegen parasitäre und nicht parasitäre Krankheiten durch Düngung und über direkte Einwirkung von Düngemitteln auf Krankheitserreger. Daneben sind auch Nährstoffmangel- und -Überschußerscheinungen berücksichtigt. Verfasser kommt zu dem Schluß, „daß wir noch recht wenig Positives“ über die Wirkung von Düngemitteln inbezug auf diese Dinge wissen.

Kattermann.

Dr. Böning, K. Krankheiten, Schädlinge und Witterungsschäden am Tabak im Jahre 1929. Prakt. Bl. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch. 1930, Jahrg. VIII, 27—33.

Der Bericht bezieht sich auf das pfälzische und mittelfränkische Anbaugebiet. Saatbeetkrankheiten wie alljährlich. Trockenheitsschäden waren zu verzeichnen. Die Wildfeuerkrankheit konnte sich wegen der herrschenden Trockenheit nicht ausbreiten. Deshalb ist man sich auch nicht über den praktischen Wert des Spritzens mit Kupferkalkbrühe klar geworden. Eine Umfrage über die Beziehung zwischen Saatzeit und Befall ergab in der Hauptsache, daß Spätsatz stärker durch Wildfeuerkrankheit gefährdet ist. Verfasser konnte die Gründe dieser Feststellung nicht einwandfrei ermitteln. Im Hochsommer traten Streifen- und Kräuselkrankheit beachtlich auf.

Von tierischen Schädlingen fanden sich neben Erdräupen, Maulwürfen, Schnecken und Laubheuschrecken, insbesondere auch Drahtwürmer. — Das Vorkommen von *Orobancha ramosa*, dem Tabakwürger, einem pflanzlichen Halbparasiten, wird erwähnt. In Mittelfranken wurden neben den erwähnten Krankheiten noch Sklerotienkrankheit, Brennfleckenkrankheit und vereinzelt *Pythium debaryanum* im Saatbeet festgestellt. — Die Verluste in beiden Tabakanbaugebieten werden auf 15 % der Ernte nach Quantität und Qualität geschätzt.

Kattermann.

Reineke, R. Die Kalkempfindlichkeit der gelben Lupine und der Anteil der Knöllchenbakterien an der Erkrankung. Zeitschr. f. Pflanzenern., Düngung u. Bodenk., Teil A, 1930, XVII, 79—102.

Die Kalkempfindlichkeit der gelben Lupine äußert sich in zwei voneinander gut unterscheidbaren Krankheitssymptomen. Das erste, eine hier in ihrer Erscheinungsform nochmals eingehend beschriebene Chlorose, ist eine typische, an eine bestimmte Entwicklungszeit gebundene Jugenderkrankung, die 40 Tage nach der Aussaat abgeschlossen ist, das zweite, mit dem Auftreten roter Streifen an den Blattstielen verbundene (Anthozyanfärbung), entspricht dem Krankheitsbild des Stickstoffhungers, der auf mangelnde Infektion durch Knöllchenbakterien zurückzuführen ist. Verfasser war bemüht, bei seinen Untersuchungen beide Krankheiten in ihrer Wirkung auf die Pflanze getrennt zu bewerten, um den Grad der Abhängigkeit der Infektionsschädigung

von der vorausgegangenen Chlorose bestimmen zu können. Zur Beurteilung der Stärke der chlorotischen Erkrankung verwandte er eine Bestimmung der Blattfarben, zur Messung der durch mangelnde Knöllchenbildung hervorgerufenen Schädigungen die durch Versuche ermittelte Tatsache, daß Ergrünen und gesteigerte Wachstumsintensität von Pflanzen der gelben Lupine unter gleichartigen Infektionsbedingungen bei Vorhandensein möglichst weniger, aber infektionstüchtiger Bakterien in der Regel auch von Bakterieninfektion und Knöllchenbildung begleitet ist.

Mit Hilfe dieser Grundlagen beurteilte Topfversuche mit und ohne Kalkgaben bewiesen, daß die Stärke der Infektionsschädigung vollkommen unabhängig von der Stärke der vorausgegangenen Chlorose war und daß damit die Kalkempfindlichkeit der gelben Lupine auf zwei voneinander gänzlich unabhängige (trotzdem natürlich immer einander ablösende Krankheiten) zurückzuführen ist.

Auch die Kalkempfindlichkeit der blauen Lupine, die allerdings nie chlorotisch wird, ist auf eine Infektionsschädigung durch Kalk zurückzuführen.

In welcher Weise der Kalk eine Infektionsschädigung bewirken könne, diese Frage wird dahingehend beantwortet, daß nicht die durch Kalk hervorgerufene Alkalität des Bodens, sondern daß wahrscheinlich das Vorhandensein von Kalziumionen schuld sei. Es konnte nämlich gezeigt werden, daß bei Kalkgaben und Beidüngung mit sauren Kalisalzen in steigenden Mengen die Infektionsschädigung mit steigenden Kaligaben erhöht werden konnte.

Kattermann.

Weidinger, Ph. Schädlingsbekämpfung in Gewächshäusern mittels Cyanogas. Prakt. Bl. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch., 1930, Jahrg. VIII, 66—69 und 88—94.

Die Verwendung von Cyankalzium zur Blausäurevergasung von Gewächshäusern ist nach Bekanntmachung des Staatsminist. d. Inn. vom 1. VII. 1929, Nr. 5380 b 8 — M.A.B.S. 62 — auch in Bayern zugelassen. Verf. berichtet deshalb über die zu beachtenden polizeilichen Vorschriften, über die zur Verhütung von Vergiftungen nötigen Vorsichtsmaßnahmen, über Vorbereitung und Durchführung der Vergasung.

Trotzdem alle Pflanzen oder ihre in Entwicklung befindlichen Organe mehr oder weniger gegen Blausäure empfindlich sind, werden junge Rosen, Tomaten, *Asparagus plumosus*, *Lathyrus*, Margeriten, Löwenmaul, Jasmin, *Adiantum*, Heliotrop, *Coleus* und zartrosa blühende Nelken besonders leicht geschädigt, während *Cyclamen*, Begonien, Palmen und Gramineen verhältnismäßig ungefährdet sind.

Über die Widerstandsfähigkeit der Schädlinge, die durch die Vergasung abgetötet werden sollen, läßt sich allgemein sagen, daß die

Ruhestadien (Eier und Larven) weniger empfindlich sind als die vollentwickelten Tiere.

Neben der Einfachheit der Anwendung, der 100 %igen Wirksamkeit, der nicht im geringsten stattfindenden Schädigung der jeweils gewonnenen Produkte, ist es vor allem die Billigkeit dieses Verfahrens — die Kosten betragen bei Normalvergasung 25 Pfennige pro 100 cbm Raum — die ihm zukünftig weite Verbreitung zusichern wird.

Kattermann.

Dekker, J. F. Kort Verslag van het Rijksproefstation voor Zaad-Controle te Wageningen. 1. Juni 1928 bis 1. Juni 1929. 26 S.

Der Bericht enthält auf S. 12—21 Anmerkungen über die an Samen vorgefundenen pilzlichen und tierischen Schädiger. Nicht weniger als 22 v. H. der untersuchten Erbsen waren mit *Ascochyta pisi*, einzelne Sorten bis zu 70 v. H., behaftet. Die Bohnen zeigten starken Befall mit Bakterien, denen gegenüber Beizung nur unzulängliche Hilfe brachte. Mit *Bruchus* waren 39 v. H. der Muster behaftet. *Fusarium* wurde auf 52 v. H. der Weizensamenproben, auf 32 v. H. der Roggensaat, auf 12 v. H. der Gersten- und 4 v. H. der Hafersaatproben vorgefunden. Amerikanische Gersten waren vielfach mit *Helminthosporium sativum* behaftet. Leinsaat erwies sich als stark mit *Botrytis cinerea* f. *lini* (76 v. H.) weniger häufig mit *Colletotrichum linicolum* (28 v. H.) verseucht. Auf den Samenknäueln von Beta fand sich in allen Fällen *Phoma betae* vor. Es konnte aber der Nachweis erbracht werden, daß auf den Grad der Erkrankung der aus solchen Samen hervorgehenden Pflänzchen der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens zur Zeit der Keimung von ausschlaggebendem Einfluß ist. Bei 24 v. H. Bodenfeuchtigkeit waren von 153 Keimpflanzen 17, bei 34 v. H. von 143 Pflanzen 65 und bei 39 v. H. von 126 Keimpflanzen 44 krank. Gegenüber entseuchter Saat spielte der Grad der Bodenfeuchtigkeit keine Rolle. Der Bericht enthält noch Mitteilungen über die Befunde an verschiedenen Gemüsesämereien.

Hollrung.

A. P. Einiges über die Olivenkultur in Spanien. Internat. landw. Rundschau, I. Teil. Rom, 20. Jg., 1929, S. 10, 1 Karte.

Auf Grund der namentlich angeführten reichen spanischen Literatur ein anschauliches Bild über das Thema. Uns interessiert hier nur folgendes:

Pilze als Schädlinge: *Gloeosporium oleaginum* Cst. verursacht ein Abfallen der Blätter; *Gl. olivarum* Alm. greift die Bäume im Herbst an. *Macrophoma dalmatica* Th. schädigt die grünen Früchte. *Rossellina necatrix* Hg. lebt auf Wurzeln in feuchter Erde. *Polyporus fulvus* sieht man überall, besonders auf der Sorte Zorzalena. Den Baum schädigen die Moose und unter den Flechten besonders *Caloplaca haelatitis*. Selbst große Bäume vernichtet *Viscum cruciatum*.

Tierische Schädlinge: *Phloeotribus oleae* (Käfer) sieht man stets dort, wo Schnittreste liegen bleiben oder wo die Pflanzung an bewohnte Orte angrenzt. *Phloeothrips oleae* greift Blatt, Blüte und Frucht an; durch Blausäure bekämpfbar. *Psylla oleae* schädigt Blüte und Frucht. *Phytoptus oleivorus* lebt im Gewebe des Baumes. *Lecanium oleae* (schwarze Schildlaus) saugt an zarterem Gewebe. Die Raupe von *Cossus ligniperda* ist ein arger Stammschädling. Die Schrecke *Stauronotus maroccanus* verursacht große Schäden. Die Olivenfliege *Dacus oleae* hat im Lande 3 Generationen und erscheint im Frühling als Imago. Da muß man die Oliven früh pflücken, preßt sie gleich aus, reinigt den Stamm und ackert den Boden gut um. Schaden der Fliege 5 % des durchschnittlichen Wertes der Ölproduktion. Hierbei ist zu bemerken, daß Spanien das wichtigste Ölbau land der Erde ist.

Andere Schädigungen: Nur Esel, Rind und Ziege setzen den Zweigen zu. Jeder die Feuchtigkeit nicht durchlassende Boden ist dem Baume schädlich. Arg wirken heiße, starke Winde, also Bodendürre, anderseits aber auch Fröste.

Matouschek.

III. Pflanzenschutz

(soweit nicht bei den einzelnen Krankheiten behandelt).

Seitner. Die Bedeutung der Lebensgemeinschaften für den Forstschutz gegen Tiere. Wiener allgem. Forst- und Jagdzeitg., 4. Jg., 1929, S. 7—8, 14—15.

Die Erfahrungen über die Verstäubung wirksamer Gifte (Ca-Arseniat) vom Flugzeug aus sind keineswegs abgeschlossen; man ist ja noch nicht orientiert über das Vernichten nützlicher, die Blütenbestäubung besorgender Insekten und von Parasiten, über die Zerstörung von Lebensgemeinschaften. Wir kennen nur die Wirkung der Resultierenden bei der Biozönosenharmonie, nicht aber die der einzelnen Komponenten. Z. B. die Häufigkeit der Zirbe im natürlichen Verbreitungsgebiete steht in Österreich im umgekehrten Verhältnis zur Menge der Hühnerhabichte, welche den diesen Baum verbreitenden Tannenhäher verfolgen. Man findet am Zirbitzkogel schon bei 1200 m Massen von Zirbepflänzchen, der Baum kommt aber erst bei 1450 m natürlich vor. In Jahren mit Sprengmasten verwüstet der Vogel viele Samen, sodaß er als schädlich zu bezeichnen ist. Die Überführung ehemals gemischter Bestände in Monokulturen von Kiefer oder Fichte auf großer Fläche bringt Nachteile, da die Parasiten für den jährlichen Ablauf ihrer Entwicklung gegenüber dem Hauptwirts Nonne, Kiefern-eule und -spanner, die nur eine einfache Generation haben, noch anderer dem Forstmanne gleichgültiger Raupen als „Zwischenwirte“ benötigen. Diese fehlen aber — und wenn Trockenjahre einsetzen, so stellen diese

Tatsachen oft das auslösende Moment für das so häufige Auftreten von großen Raupenkalamitäten dar. Über den Zusammenhang anderer Ursachen weiß man noch nichts. Da kommen in Betracht die vom Menschen künstlich geschaffenen Piceta in Mittelböhmen und die auf sehr armem Boden stockenden galizischen Kiefernbestände. Ausschlaggebend waren für die riesige Borkenkäferkalamität in Reichraming-Weyer 1917—1923 die drei Faktoren: Ein ob der unsauberen Waldwirtschaft entstandener hoher Käferbestand schon im Zeitpunkte des Kalamitätsbeginnes, die reiche Gelegenheit zur Brut und Ernährung durch Sturmschäden Ende 1916 (80 000 fm) und das Trockenjahr 1917 als wirklich auslösender Faktor, da die doppelte Generation begünstigend. Vielleicht gab es noch andere Ursachen. Beachtenswert ist die Frostspannerkalamität um Ischl 1924—1926 in einem etwa 38-jährigen Bestande, bestehend aus Fichte und 6 Laubholzarten bei 1100 m; Kahlfraß 40 ha. Die Jahre waren naß, die Katastrophe brach 1926 unter Mitwirkung von Mikroorganismen zusammen. Selbst der Mischwald mit den reichen Biozönosen blieb also von Gleichgewichtstörungen nicht verschont! Man muß die Lebensgemeinschaften aber auch in der oft viele Jahre betragenden Zwischenzeit von zwei aufeinanderfolgenden Kalamitäten gleicher Art erforschen. Dazu sind Waldbeobachtungsstationen nötig, besetzt mit Entomologen und Bakteriologen. Da wird es vielleicht möglich sein, den Eintritt von Massenvermehrungen vorauszusagen. Im österreichischen Gebirgswalde ist die Anwendung von Streugiften vom Flugzeuge aus weder technisch (ob der Steillagen) noch wirtschaftlich zulässig, denn in den Bundeswäldern sind 30 000 Bauerngüter mit dem Auftriebsrechte für 300 000 Rinder eingeforstet. Gegen den Maikäfer und den giftfesten *Hylobius* sind praktisch brauchbare Nahrungsgifte bis jetzt nicht gefunden. Wichtig sind für Österreich folgende wirtschaftliche Vorbeugungsmaßregeln: Standortgemäße Wahl der Holzart, Rücksicht auf die Samenprovenienz, Bevorzugung natürlicher, gemischter und ungleichalteriger Bestandesgründung, Schutz den Weichhölzern, Sträuchern und Forstunkräutern. Die Erhaltung der Lebensgemeinschaften ist sittliche Pflicht! Matouschek.

Stachelin, M. Die Pyrethrumseifenlösung als Insektizid in Anzeig. f. Schädlingkunde, S. 127, 1928.

Die Aussaat des Samens von *Pyrethrum cinerariaefolium*, *P. roseum* und *P. carneum* geschieht im April—Mai oder im Juli—August mit frischem Material. Die Keimpflänzchen des Frühjahrs sind bis zum Herbst soweit entwickelt, daß sie dann an ihren endgültigen Platz gepflanzt werden können; die erste Ernte im folgenden Jahre. Entweder setzt man den Samen in Linien von 20 cm Abstand und bedeckt das Feld mit Stroh oder Mist, oder man verteilt sie gleichmäßig über

die ganze Anbaufläche, worauf sie mit Erde bedeckt werden, die etwas gestampft wird. Bedeckung die gleiche. Die erstarkten Keimlinge gelangen in gut bearbeitetes, ungedüngtes Land. Zu Lausanne bevorzugt sie warmen steinigen Boden mit Südlage. Die Reihen haben Abstände von 60 cm zueinander, in der Reihe stehen die Pflänzchen im Abstände von $1\frac{1}{2}$ m. Später braucht man nur die Felder vom Unkraut zu reinigen. Ende Mai die ersten Blütenkörbchen. Die Blüten erntet man womöglich in halbgeöffnetem Zustande an einem schönen Tage Mitte Juni. Die Ernte ist rasch zu trocknen. 1 kg getrockneter Blüten (oder Blütenstiele) gibt 6 kg konzentrierte *Pyrethrum*-Seifenlösung. Um 1 ha Rebland zu bespritzen, ist eine Pflanzung von 300 qm nötig. — Die wirk samen Bestandteile der Pflanze sind die ölartigen Flüssigkeiten Pyrethrin I und II; beide sind Ester des Alkoholes Pyrethrolon. Man kann sie nur durch Ozonisieren trennen. Beide Ester sind Nervenmuskelgifte, gegen welche Insekten und Fische besonders empfindlich sind. Sie lassen sich durch Äther usw. leicht ausziehen, der Auszug wird mit starker Schmierseifenlösung vermischt in den Handel gebracht; vor Anwendung muß 1 Teil dieser Lösung mit 9 Teilen Wasser vermischt werden.

Die verschiedene Ausbildung der Haut der Insekten legt der Anwendung der *Pyrethrum*-Seifenlösung bestimmte Beschränkungen auf. Gegen Käfer mit starkem Hautpanzer und Bodeninsekten ist sie wirkungslos, bei alten Raupen fast so. Die Reaktion der Lösung auf den Insektenkörper wird durch starke Zuckungen eingeleitet, dann werden die hinteren Segmente bewegungslos, schließlich der ganze Körper nach einigen Stunden. Erfolg zeigt die Lösung bei Bekämpfung der Eier und Raupen des Kohlweißlings, die Larven der *Athalia* (Rübenblattwespe), die des Spargelkäfers (*Crioceris*), der Blattlausarten der Gemüsepflanzen (1 : 20 in der Konzentration), der Raupen des Stachelbeerspanners, des Baumweißlings, Ringelspinners, Goldafters, der Skelettiermotte, der Apfelgespinstmotte, der Spannerraupe und der geselligen Steinobstgespinstwespe. Gegen Blattläuse der Obstbäume muß man mehrmals gründlich spritzen. Die schwarze Kirschenblattlaus ist sehr resistent. Die Sommerbehandlung gegen die Blutlaus mit der Lösung wird wohl nie günstige Erfolge bringen; da empfiehlt Verfasser Zusatz von 1 Liter Alkohol und 1 kg 15 % iges Nikotin auf 100 Liter der Lösung. Für die Entfernung der Rosenblattlaus, der roten Spinne, Blattläuse und Blasenfüße in der Blumenkultur eignet sich kaum ein besseres Mittel. Haben die Räupchen des Traubenwicklers die Größe von 2 bis 3 mm erreicht, so sind die Blüten gründlich zu bespritzen. Nötig sind da eine selbsttätige Pumpe und ein Revolverzerstäuber. Die Räupchen werden aus dem Gespinst der Blüten vertrieben. 80—90 % dieser gehen ein, doch nur die der 1. Generation der *Conchyliis* und *Polychrosis*, da

die der 2. Generation in das Beereninnere eindringen und nicht erreicht werden. Dann wirkt nur noch das Nikotin, da es die Eier abtötet. Das im Titel genannte Mittel ist für Mensch und Haustier ungiftig, erzeugt keine Laubverbrennung und keine Spritzflecken, kommt aber bei Bodeninsekten nicht in Betracht, ist aber hoch im Preise. Mit der Ernte und Herstellung der *Pyrethrum*-Seifenlösung befaßt sich die chem. Fabrik Siegfried A.-G., Zopfingen in der Schweiz, Caube in Marseille, Silvestre in Lyon, die Lösung liefern auch die Firmen Grand u. Tivoli, Lausanne, Cortailod (Neuenburg) u. a. Wegen der großen Nachfrage nach echtem Pulver mußte die Weinbauversuchsstation in Lausanne eigene Pflanzungen von *Pyrethrum* errichten; die Samenbeschaffung war eine schwierige. Im Waadtland stehen 4 ha im Ertrag, bei Privaten der Kantone Waadt und Wallis 2—3 ha, in Südfrankreich 75 ha, in Spanien über 400 ha. Matouschek.

Fulmek, Leopold. Giftigkeitsunterschiede gebräuchlicher Arsenmittel.
Fortschritte d. Landwirtsch., 1929, S. 209.

Sommer 1927 wurden bei Raupen von *Pieris brassicae* mit den Mitteln St. Urbansgrün, Silesia, Meritol, Molex W, Sturmsches Heuwurmmittel und Vinuran vergleichende Fraßversuche bei trockener Aufstäubung behufs Untersuchung der Tötungsintensität angestellt. Der Analysenbefund ergab für diese Reihe folgende Prozente As_2O_5 : 63 (umgerechnet), 24, 20, 20, 13, 3 (umgerechnet). Bezüglich der Tötungsintensität ergab sich aber folgende, absteigende Reihenfolge: Urbansgrün — Vinuran — Molex — Silesia — Meritol — Sturm. Man hat ferner 6 Arsenite und 6 Arsenate von jeweils demselben Metalle (Pb, Ca, Fe, Ca, Mg, Zn), alle „purissima“, mit einem inerten, wirklich indifferenten Streckmittel, nämlich Talk, derart vermengt, daß die verschiedenen Arsenite durchwegs 30 % As_2O_3 , die Arsenate 30 % As_2O_5 aufwiesen. Diese trockenen, pulverförmigen Gemische kamen auf gleich große, kreisrunde Blattausschnitte von Kohl in möglichst gleichartiger Belagsstärke, welche man den in Glasdosen eingezwängerten Versuchstieren zum Fraß vorlegte. So konnte man täglich bei frisch zubereiteten Blattstücken sehen, ob und wieviel Versuchstiere (*Phyllobius longus*) (Käfer), die Raupen von *Orgyia antiqua*, *Gastropacha quercifolia* und *Pieris brassicae*) eingegangen waren. Bezüglich der Tötungskraft erhielt man folgende absteigende Reihe: Mg-Arsenit — Blei-, Ca-, Cu-Arsenit — Fe-Arsenit — Zn-Arsenit, bzw. Pb-Arsenit — Cu-Arsenat — Ca-Arsenat — Mg-Arsenat — Zink-Arsenat — Fe-Arsenat oder falls man die beiden Salzarten durcheinander angeordnet, eine bestimmte Reihe, aus der hervorgeht, daß Arsenite eine überlegene Giftigkeit gegenüber den Arsenaten besitzen. Gering wirken die Salzarten von Fe und Zn, denen die Pb-, Cu- und Mg-Arsenikalien voranstellen,

während die Ca-Arsene eine mittlere Stellung einnehmen. — Die Löslichkeit der im Fraßversuch verwendeten Gemenge und Streckmittel wurde bei einem p_H von 9 in Gegenwart von Glykokoll als Puffer untersucht. Die Reihenfolge nach der p_H -Löslichkeit lautet dann für Arsenite $Cu > Mg-Ca-Pb-Fe-Zn$, für Arsenate $Pb > Mg-Cu-Ca-Zn-Fe$. Gegenüber der obgenannten Reihenfolge im Fraßversuch ergibt sich eine augenfällige Übereinstimmung, nur die Mg-Salze ausgenommen. Außerdem kleine Verschiedenheiten. Diese Tatsachen sind aber vorläufig nicht für die Verwendung in der Praxis in Betracht zu ziehen, da viele physikalische Faktoren mit hereinspielen.

Matouschek.

Reuß, Hermann. Die Insektenbekämpfung durch Gift! Wiener allgem. Forst- u. Jagdzeitg., 1928, S. 271.

Verfasser stützt seine folgende Ansicht auf jahrzehntelange Beobachtungen und solche Praxis in den Nonnengebieten der ösl. Republik: Keine meuchelnde Vergiftung gegen den Schädling Nonne (und andere Schädlinge), sondern rechtzeitig ehrlicher Kampf, welcher das weiße Walten der Natur unterstützt und ihre ewig lebendigen Einrichtungen schont! Kampfbeginn je früher, desto besser; es gibt kein zu früh, wohl aber sehr leicht ein „zu spät“. Will man sich erst im Massenerde kämpfend betätigen, dann ist die Niederlage des Waldes schon besiegelt, die Partie schon verloren.

Matouschek.

Strickland, E. H. Can birds hold injurious insects in check? Scient. Monthly, 26. Bd., 1928, S. 48—56.

Verfasser stellt fest: Vögel dezimieren die Überparasiten von Schadinsekten mehr als diese selbst; überdies vermehren sich viele Schädlinge oft so stark, daß die Vögel ihrer nicht Herr werden können. Eine Vogelart stiftet nur wirklichen Nutzen, wenn sie sich von einem bestimmten Schädling, der aus fremdem Gebiete kam, ernährt, ohne daß zugleich spezifische Überparasiten dieses miteingeführt werden. Daher sind Vögel nur untergeordnete Mitkämpfer der Schadinsekten.

Matouschek.

Riehm, E. Erprobte Beizmittel und Beizverfahren. Mitteilungen der DLG. 1929, Bd. 44, S. 748 und 797.

Riehm teilt zunächst die neuesten Erfahrungen des Deutschen Pflanzenschutzdienstes über das Beizen mit. Erstmals hat dabei das sog. Kurznaßbeizverfahren sich als brauchbar bewährt, bei dem das Saatgut mit sehr geringen Mengen verhältnismäßig starker Beizenlösung benetzt wird. Für dieses Verfahren braucht man einen Trockenbeizapparat, der für ununterbrochenen Betrieb eingerichtet ist. Ohne einen solchen ist die gleichmäßige Benetzung aller Körner durch so geringe

Mengen Flüssigkeit, beispielsweise 2 Liter 2,5 %ige Germisanlösung auf 1 Ztr. Gerste, gar nicht zu erreichen. Das Saatgut wird im Apparat mit der nötigen Menge Beizflüssigkeit übergossen und sofort durch Drehen gleichmäßig damit gemischt. Schon geringes Zögern hat ungleichmäßige Verteilung der Flüssigkeit und damit ungenügende Wirkung zur Folge. Das Verfahren hat den Vorteil vor den Tauch- und gewöhnlichen Benetzungsverfahren, daß das gebeizte Saatgut ohne besondere Trocknung nach etwa eintägigem Stehen gedrillt werden kann. Die Zuverlässigkeit des Verfahrens wird wesentlich erhöht, wenn man einen Beizapparat verwendet, der die Zuführung der Flüssigkeit während des Drehens gestattet. Da noch nicht feststeht, ob das Kurzbeizverfahren ebenso wie die Trockenbeize vor nachträglicher Infektion schützt, so empfiehlt sich, die Kurzbeize bis auf weiteres auf buttenfreies Getreide zu beschränken. Wo Butten vorhanden sind, da kommt außer dem teuren Trockenbeizverfahren nur die Tauchbeize in Betracht, die auch die Kurznaßbeize in der Billigkeit übertrifft, ebenso für die Bekämpfung der Streifenkrankheit allein und des Stinkbrandes, weil dies Verfahren am sichersten die gleichmäßige Benetzung aller Körner gewährleistet. Flugbrand kann nur durch Einbringen der Gerste für 2 Stunden in Wasser von 45 ° C bekämpft werden. Ist neben Flugbrand auch die Streifenkrankheit zu bekämpfen, so verwendet man nicht Wasser, sondern eine 0,125 %ige Lösung eines wirksamen Quecksilberbeizmittels von 45 ° C. Zur gleichzeitigen Bekämpfung von Flug- und Stinkbrand bei Weizen quillt man das Saatgut 4 Stunden in 0,125 %ige Lösung eines quecksilberhaltigen Beizmittels von 25—30 ° C und taucht es dann in Wasser von 50—52 ° C. In der zweiten Mitteilung werden noch einige neue Ergebnisse der Reichsbeizversuche nachgetragen, über Abavit B, Ceresan, Germisan, Hafer-Tillant, Naßbeize „Heyden“, Naßbeize „Heyden duplex“, Trockenbeize „Heyden W“, Tutan und Uspulun-Universal, deren Anwendungsbereich erweitert oder deren Konzentration geändert werden konnte. Die verwirrende Zahl der Mittel ist also nicht geringer geworden. Wer die Wahl hat, hat die Qual.

Behrens.

Falek, R. und Coordt, W. Atmungsgifte gegen tierische Schädlinge des Holzes und gegen Raupen. Forstarchiv, 1929, S. 157.

Verfasser empfiehlt Versuche mit Chlorbenzol, Chlortoluol, Chlorxylol, Nitroxylol sowie Essigsäure im Kampfe gegen tierische Schädlinge überhaupt, da sie zugleich auch eine hervorragende mykozide Wirkung haben, wie etwa die As oder F besitzenden mykoiden Ernährungsgifte. Die anderen Atmungsgifte gruppiert er wie folgt: Höchstwirksame Gifte, nur durch geschultes Personal anwendbar (Cyanwasserstoff, Schwefelwasserstoff z. B. gegen Spannerraupen), leichtvergasende Flüssigkeiten von hoher Wirksamkeit, leicht brennbar oder unangenehm

riechend (Äther, Ammoniak, Schwefelkohlenstoff, Chloroform), dann vergasende Stoffe von mittlerer oder geringerer Wirkung (Kohlenwasserstoffe, nitrierte und doppelt chlorierte solche und höhere Alkohole).
Matouschek.

Marcovitch, S. Studies on toxicity of sodium fluorsilicate. Journ. of Pharmacol. 1928, S. 179.

Verfasser empfiehlt als Ersatz für Bleiarsenat und ähnliche Arsenpräparate behufs Verhütung von Insektenfraß das Natriumsiliciumfluorid (Na_2SiF_6); es reagiert sauer und ist zu 0,6% löslich. In der Konzentration von 0,0005—0,01 molar ist diese Substanz weit giftiger als Na-Fluorid, -arsenat und -arsenit, wie Tierversuche ergaben. Verfasser verspricht sich viel von ihm für die Insektenvertilgung.

Matouschek.

Manshard, E. Läßt sich die Kupferkalkbrühe bei der Schüttekämpfung ersetzen? Forstarchiv, 5. Jg., 1929, S. 160.

Auf den Feldern der forstwirtschaftlichen Versuchsanstalt zu Halstenbek-Holstein versuchte man folgende Mittel zur Bekämpfung der Kiefernshütte: ein flüssiges, kolloidales, bräunliches Kupferpräparat und ein fertiges Salz, Brühe feinflockig (oder grobflockig) und langsam (oder schnell) absetzend. Gegenüber sorgfältig frisch zubereiteter Kupferkalkbrühe bewährten sich diese Präparate nicht besser. Man muß grobkristallisiertes Kupfervitriol mit garantiertem Gehalt von 98—100 % Kupfersulfat und frisch gebrannten Kalk kaufen; die Brühe muß 2 %ig sein mit himmelblauer Farbe und schleimiger Beschaffenheit.

Matouschek.

Amann, H. Untersuchung über die thermische Schutzwirkung von Deckgittern im Pflanzengarten. Forstwissensch. Centralbl., 1929, S. 249.

Die Bedeckung der Beete hat eine Abschwächung der Temperaturen am Tage infolge geringerer Einstrahlung und eine Erhöhung der Nachttemperaturen infolge geringerer Ausstrahlung zur Folge. Das Maß der Einwirkung hängt ab von der Aufstellhöhe der Gitter über dem Boden, von der Weite der Gitteröffnung und von der Art des Gitters. Nur das Holzgitter zeigt eine erkennbare Einwirkung auf die Temperaturverhältnisse: unter ihm ist es zur Zeit der höchsten Tagestemperatur um $1,4^\circ$ kühler als im freien Beet, bei Nacht wird das Minimum um $1,0^\circ$ heraufgesetzt. Im ersteren Falle spielen folgende Faktoren mit eine Rolle: Schutz gegen die Morgensonne, Erhaltung der Bodenfeuchte, Verringerung der Verdunstung, Zurückhalten des Unkrauts. Im zweiten Falle empfehlen sich wohl noch andere Frostbekämpfungsmaßnahmen;

die, wenn auch geringe frostmindernde Wirkung, kann aber gerade an der Grenze der Frostgefährdung ausschlaggebend sein. Spuren von Frostbeschädigungen, z. B. Rötungen der Nadeln in Frostnächten des Mai, reichen nur bis zum Gitter heran; unter ihm war keine Nadel krank. — Die unter dem Schutz des Gitters gestandenen Pflanzen waren überdies höher gewachsen und vor allem saftiggrün im Gegensatz zu der mehr gelben Farbe der Pflanzen außerhalb des Gitters.

Matouschek.

IV. Abweichungen im Bau (Teratologie), Mutationen usw.

Jaretsky, R. Bildungsabweichungen in Kruziferenblüten. *Planta*, Bd. 5, 1928, S. 444—463, 10 Fig.

Nur als Folge der Spaltung einer ursprünglich einfachen Anlage erklärt Verfasser die Bildung zweispaltiger Stamina. An der Innen- und Außenseite des Stamens liegt bei den an der Spitze gespaltenen Stamina je ein überzähliges Pollenfach; zu 8 Fächern kommt es durch weitere Teilungen. Epidermiszellen schieben sich oben am Stamen zwischen die Tochterkonnektiv-Pollenfächer ein; diese trennen sich; es entstehen an der Spitze 2 isolierte Spalthälften. Bei frühzeitiger Spaltung bilden sich zwei Staubblätter an Stelle eines. An den Kelchblättern sah Verf. bei *Mathiola incana* degenerierte oder auch normale Pollenfächer.

Matouschek.

V. Gesetze und Verordnungen und bes. Einrichtungen (Organisation, Institute).

Pflanzenschutzliche Gesetze und Verordnungen. *Prakt. Bl. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch.*, 1930, Jahrg. VIII, 16—19.

Wiedergabe des österreichischen Gesetzes vom 9. Januar 1930, betr. Ein- und Durchfuhr von frischen Kartoffeln und anderen, als Träger des Kartoffelkrebserregers in Betracht kommenden Gegenständen.

Kattermann.

Pflanzenschutzliche Gesetze und Verordnungen. *Prakt. Bl. f. Pflanzenb. u. Pflanzenschutz*, 1930, Jahrg. VIII, 44—45.

Abdruck der Verordnung zur Abwehr der Einschleppung des Kartoffelkrebes nach Deutschland vom 7. III. 1930, sowie des dazu geschaffenen Ursprungs- und Gesundheitszeugnisses.

Kattermann.